

РАДИО





12
1976

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ДОСААФ СССР

50 ЛЕТ



ЛЕОНИД ИЛЬИЧ БРЕЖНЕВ

Генеральный секретарь ЦК КПСС Маршал Советского Союза

К 70-летию со дня рождения

Никогда еще наша страна не обладала таким мощным экономическим и научно-техническим потенциалом. Никогда у нас не было такой огромной армии квалифицированных кадров. Никогда мы не опирались на столь богатый опыт хозяйственного строительства, творчески осмысленный и обобщенный партией.

Все это — бесценный капитал, созданный героическими усилиями советского народа, руководимого ленинской партией. Мы с вами, товарищи, в ответе за то, как распорядиться этим капиталом, как полнее реализовать гигантские новые возможности, которые позволяют ставить перед страной невиданные по размаху задачи.

Впереди — большая и сложная работа. Но нет сомнений, что наша партия, наш народ справятся с ней с честью и впишут новую замечательную страницу в летопись строительства первого на земле коммунистического общества.

Л. И. БРЕЖНЕВ

ПЛАНЫ ПАРТИИ — ПЛАНЫ НАРОДА



Успешно завершается первый год десятой пятилетки. Советский народ, ведомый мудрой ленинской партией, ее Центральным Комитетом, Политбюро во главе с выдающимся политическим деятелем нашего времени Генеральным секретарем Центрального Комитета КПСС Леонидом Ильичем Брежневым, добивается новых и новых побед в строительстве коммунистического общества. Трудящиеся СССР с огромным подъемом, с подлинным вдохновением, неиссякаемым творчеством осуществляют величественную программу, принятую XXV съездом КПСС. В этом еще и еще раз находит свое подтверждение то, что планы партии — это планы народа, что они близки и понятны миллионам трудящихся нашей страны, что они стали могучим импульсом к новым трудовым свершениям.

«Курс партии, намеченный XXV съездом,— заявил товарищ Л. И. Брежнев в речи на Пленуме ЦК КПСС 25 октября 1976 года, — обеспечивает непрерывное наращивание экономического потенциала страны, совершенствование социалистических общественных отношений, наше дальнейшее продвижение к коммунизму. Он направлен на решение наиболее актуальных проблем, стоящих перед страной, затрагивающих интересы каждого советского человека. Вот почему внутренняя и внешняя политика партии находит горячую поддержку всех коммунистов, всего советского народа. Вот почему выполнение решений съезда стало внутренней потребностью тружеников городов и сел. Советские люди верят своей партии и делом, самоотверженным трудом доказывают это».

В предновогодние дни коллективы фабрик, заводов, строек, научных учреждений с законной гордостью рапортовали партии, народу о досрочном выполнении планов первого года десятой пятилетки. Важные трудовые победы на счету сталеваров и строителей, нефтяников и химиков, энергетиков и транспортников. Значительными производственными успехами отметили уходящий год работники радио- и электронной промышленности, промышленности средств связи, советские связисты. Он прошел для них под знаком борьбы за научно-технический прогресс, перевооружение производства, внедрение новых, более совершенных образцов продукции.

Одним из главных девизов всей хозяйственной деятельности в первом году пятилетки стал выдвинутый XXV съездом КПСС лозунг борьбы за эффективность и качество. И на этом пути достигнуты важные результаты.

Великий подвиг в битве за большой хлеб 1976 года совершили труженики сельского хозяйства. Они начали пятилетку замечательными успехами, собрав богатейший урожай.

Для организаций ДОСААФ 1976 год явился важным этапом в повышении эффективности оборонно-массовой работы, улучшении качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил СССР и народного хозяйства, заметным шагом вперед в развитии военно-технических видов спорта, в том числе радиоспорта.

С величайшим оптимизмом смотрят советские люди в будущее. Их вдохновляют величественные перспективы одобренного октябрьским (1976 года) Пленумом ЦК КПСС и принятого Верховным Советом СССР Государственного пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы. Эту пятилетку товарищ Л. И. Брежнев назвал пятилеткой «огромных масштабов и возможностей», в которой абсолютные приросты важнейших показателей развития народного хозяйства будут самыми высокими за всю историю страны.

«Перед страной, перед нашей партией и народом, — подчеркнул товарищ Л. И. Брежнев в своей речи на октябрьском (1976 года) Пленуме ЦК КПСС, — в десятой пятилетке открывается огромная, захватывающе интересная работа. Работа крайне ответственная. И от того, как мы будем работать, как будем выполнять намеченные планы, зависят мощь, авторитет и процветание нашей Родины, благополучие каждой семьи, благосостояние и счастье каждого советского человека».

Советские люди полны решимости во втором году пятилетки закрепить достигнутые успехи и еще быстрее пойти вперед к новым трудовым свершениям. Они целиком и полностью разделяют уверенность Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева, что предначертания партии, задачи, выдвинутые ее XXV съездом, будут претворены в жизнь!

50 ЛЕТ ДОСААФ

СТРАНИЦЫ СЛАВНОЙ

Б. ТРАММ,
генерал-майор в отставке

Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту отмечает свое пятидесятилетие. За прошедшие полвека оно выросло в многомиллионную, подлинно народную патриотическую организацию, главная цель которой — активно содействовать повышению оборонного могущества нашей страны.

Мне посчастливилось быть одним из первых организаторов осоавиахимовских кружков, участвовать в становлении военно-патриотической работы, руководить развитием военно-технических видов спорта, в том числе радиоспорта, а также радиолюбительства.

Начал я работать в Рязанском губернском совете Осоавиахима в 1927 году. Одной из задач совета была подготовка для Красной Армии связистов. По примеру других городов мы решили организовать кружки телефонистов и телеграфистов. Попытались также создать секцию почтового голубеводства. Однако эта затея провалилась — молодежь страстно тянулась к технике, мечтала об авиации, стремилась овладеть мотором и, конечно, радио. Мне было хорошо понятно это стремление, так как еще в школьные годы я сам увлекся радиотехникой. С помощью школьного товарища Володи Палагина построил сначала детекторный, позднее — одноламповый приемник, а затем — двухламповый, установил в доме, где жил, четыре радиоточки. Это, по тем временам, было событием.

С интересом мы, осоавиахимовцы, следили за работой кружков Общества друзей радио, созданного в 1924 году, и подумывали объединить усилия энтузиастов радиотехники наших двух обществ.

Я уже работал заместителем ответственного секретаря губернского совета Осоавиахима, когда ко мне пришли работавшие в ремонтной радиомастерской бывшие однокашники Владимир Палагин и Сергей Пукирев. Они стали коротковолновиками, организовали секцию коротких волн при Обществе друзей радио и предложили мне принять участие в работе секции. Меня даже избрали членом президиума Рязанского ОДР и председателем военной комиссии секции коротковолновиков. Комиссия приняла участие в открытии первой коллективной КВ радиостанции в Рязани, сформировала радиовзвод Осоавиахима.

Наш радиовзвод участвовал в учениях Осоавиахима и комсомола, громко именовавшихся маневрами. Коротковолновики поддерживали связь между штабом руководства учений и посредниками «синей» и «красной» сторон. Сообщения о слышимости наших радиостанций мы получили и от радиолюбителей Москвы, Ленинграда и других городов.

Припоминается весна 1930 года. В марте рязанские коротковолновики отличились на поприще гражданской связи. Из-за сильного гололеда вышли из строя проводные линии и нарушилась связь Рязани с Москвой. Любительские радиостанции взяли на себя весь телеграфный обмен со столицей. Они передавали сводки и срочные телеграммы (всего было передано более тысячи слов). А когда в Туле, как и в Рязани, была нарушена проводная связь, рязанские энтузиасты радио снова пришли на помощь связистам.

После ликвидации Общества друзей радио его учебная деятельность перешла в Осоавиахим. Впоследствии на оборонное Общество было возложено и руководство коротковолновым радиолюбительством. В организациях Осоавиахима были созданы учебные пункты, а затем школы связи, в которых готовились телефонисты, телеграфисты и радисты-операторы. При школах связи, а также в учебных заведениях, на предприятиях создавались коллективные коротковолновые радиостанции.

Школы связи Осоавиахима сыграли немалую роль в годы Великой Отечественной войны. Они значительно расширили подготовку специалистов, потребность в которых в ту пору была огромной. Многие радисты, воспитанники Осоавиахима, отлично действовали на фронте, в партизанских отрядах и были удостоены боевых наград.

Завершилась Великая Отечественная война, советские люди вновь приступили к мирному труду. Вскоре в эфире опять зазвучали позывные советских коротковолновиков, быстро возрождалось и набирало силу движение радиолюбителей-конструкторов. В это время (в 1946 году) на меня, как на заместителя председателя Центрального Совета Осоавиахима, было возложено руководство радиолюбительством.

После войны, в 1946 году, был создан Центральный радиоклуб Осоавиахима СССР — центр учебной, спортивной и агитационно-пропагандистской работы среди радиолюбителей страны. В нем начали работать секции коротковолновиков, ультракоротковолновиков, телевидения, была организована консультация, открыта радиотехническая библиотека. В эфир вышла коротковолновая радиостанция Центрального радиоклуба, ее позывной UA3KAB вскоре стал хорошо известен радиолюбителям не только нашей страны, но и далеко за ее рубежами.

Быстро росла сеть радиокружков, восстанавливались и создавались коллективные и индивидуальные КВ радиостанции, в областных, краевых и республиканских центрах на базе существовавших ранее школ связи Осоавиахима развертывали свою работу радиоклубы. При радиоклубах развертывали работу конструкторские секции, создавались радиомастерские с набором измерительной аппаратуры, инструментов. Очень часто через радиостанцию Центрального радиоклуба проводились радиопереклички, во время которых радиолюбители делились опытом своей работы.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

12 ● ДЕКАБРЬ ● 1976

ИСТОРИИ

В послевоенные годы стало бурно развиваться телевидение, и здесь радиолюбители сказали свое слово. Центральный и областные радиоклубы проводили большую работу по пропаганде телевидения, привлекали специалистов к чтению лекций, организовывали консультации по технике телевидения. Радиоклубы много занимались дальним приемом телевидения — проблемой весьма актуальной в ту пору, когда в стране действовало мало телецентров. Ведь на обычные телевизоры можно было принимать телевизионные передачи на расстоянии 25—40 километров от телецентра. А радиолюбители принимали, например, московскую программу в Серпухове, Рязани, Туле и других городах.

Это лишь один из примеров активного участия радиолюбителей в решении важных для страны задач. И в последующие годы они неизменно шли в ногу с научно-техническим прогрессом, отдавали свои знания, свой энтузиазм на благо народа. Подготовка радистов для Арктики и Антарктики, составление карты электропроводимости почвы, наблюдение за сигналами искусственных спутников Земли, освоение полупроводниковой техники — вот далеко не полный перечень дел, которыми радиолюбители могут по праву гордиться.

Занимаясь мирным трудом, мы ни на минуту не забывали о том, что все завоевания социализма должны быть надежно защищены. Подготовка будущих воинов — почетная задача, возложенная на ДОСААФ партией и правительством. Одна из форм такой подготовки — привлечение молодежи к занятию радиоспортом и радиоконструированием.

Стали регулярно проводиться соревнования по радиоспорту. Накопив определенный опыт в их организации, ЦК ДОСААФ в 1953 году провел первые международные соревнования советских и болгарских радистов-скоростников. Подобного рода соревнования проводились впервые не только у нас в стране, но и вообще в мире.

Через год состоялись международные соревнования скоростников в Ленинграде. В них приняли участие радиоспортсмены Болгарии, Венгрии, Польши, Румынии, Чехословакии и Советского Союза. На меня была возложена обязанность главного судьи. Международная судейская коллегия особо отметила дух братства и дружбы, царивший на этих соревнованиях. Так, буквально с первых встреч было положено начало традиционной дружбе между радиоспортсменами социалистических стран.

Командное первенство в 1954 году, как и в 1953 году, выиграли советские радисты. Отличные результаты показали наши мастера скоростного приема Ф. Росляков, И. Заведеев, А. Веремей, В. Сомов, а также опытные радистки З. Кубих и Г. Патко.

С этих первых международных соревнований начались победные выступления советских радиоспортсменов во многих международных соревнованиях.

Радиоспорт завоевывал все большее и большее признание. В 1962 году скоростной прием и передача радиограмм, «охота на лис», радиомногоборье, связь на коротких и ультракоротких волнах были включены в Единую спортивную классификацию, а Федерация радиоспорта СССР вступила в члены Международного Союза радиолюбителей (IARU). За прошедшие годы выросла плеяда замечательных скоростников, «лисоловов», радиомногоборцев, коротковолновиков и ультракоротковолновиков, которыми гордится наше патриотическое оборонное Общество.

Нам, старшему поколению осоавиахимовцев-досаафовцев, хочется пожелать молодежи еще активнее работать в первичных организациях Общества, в спортивно-технических клубах, постоянно совершенствовать свое спортивное мастерство, развивать конструкторские навыки, овладевать всеми достижениями современной радиоэлектроники, всегда быть готовыми к защите нашей социалистической Родины.

ПО ПРОГРАММЕ СОТРУДНИЧЕСТВА

23 сентября успешно был завершен полет космического корабля «Союз-22», который пилотировали советские космонавты Валерий Федорович Быковский и Владимир Викторович Аксенов.

Полет проводился по программе сотрудничества социалистических стран в области исследования и использования космического пространства в мирных целях. Экипаж произвел фотографирование выбранных участков земной поверхности территории СССР и ГДР. Съемки осуществлялись в шести спектральных диапазонах с помощью фотоаппаратуры, разработанной на народном предприятии «Карл Цейс Йена» в ГДР.

В ходе полета с экипажем корабля «Союз-22» поддерживалась устойчивая радио- и телевизионная связь.



На снимке: командир корабля «Союз-22» дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР В. Ф. Быковский (справа) и бортинженер Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР В. В. Аксенов.

Фотохроника ТАСС



АНКЕТА «РАДИО»

Наше патриотическое оборонное Общество по праву называют надежным помощником и резервом Советских Вооруженных Сил. Вот уже в течение полувека оно проводит подготовку трудящихся, особенно молодежи, к защите социалистического Отечества. В его организациях воспитываются стойкие, идейно убежденные, мужественные и умелые защитники Родины.

Миллионы советских людей, пройдя школу Осоавиахима, героически сражались с врагом в годы Великой Отечественной войны. Среди них было немало радиолюбителей и радиоспециалистов, получивших знания в радиотехнике и навыки в радиосвязи в кружках и на курсах оборонного Общества. Тысячи и тысячи молодых людей — воспитанников учебных организаций ДОСААФ — бдительно несут воинскую службу в войсках и на кораблях в настоящее время. В их числе — радиотелеграфисты, операторы радиолокационных станций, радиомеханики.

Готовя этот номер, посвященный юбилею Всесоюзного Краснознаменного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР), редакция журнала «Радио» попросила видных советских военачальников дать оценку роли оборонного Общества в подготовке кадров радиоспециалистов для различных видов Вооруженных Сил и родов войск, высказать предложения, направленные на дальнейшее совершенствование проводимой военно-патриотической и оборонно-массовой работы.

Редакцией были предложены следующие вопросы:

1. Какую роль играли в годы Великой Отечественной войны радиолюбители и радиоспециалисты, подготовленные в организациях Осоавиахима?

2. Как служат во вверенных Вам войсках воспитанники радиотехнических школ ДОСААФ в настоящее время?

3. Место подвигу есть и в мирные дни. Просим рассказать о наиболее умелых и самоотверженных действиях воинов, прошедших подготовку в радиотехнических школах оборонного Общества.

4. Ваши предложения и пожелания по дальнейшему совершенствованию подготовки радиоспециалистов в учебных организациях ДОСААФ.

Публикуем полученные ответы.

Генерал-майор В. С. ТОДОРОВ, заместитель начальника войск связи Сухопутных войск

1.Великая Отечественная война явилась суровым испытанием для Советских Вооруженных Сил, в том числе и для войск связи.

Воины-связисты всех специальностей показали на фронте образцы героизма, стойкости, высокого мастерства, инициативы и находчивости при обеспечении связи в любых, самых трудных условиях боевой обстановки. Многим из них овладеть специальностью военного связиста помогли учебные организации Осоавиахима.

В 30-х годах, горячо откликнувшись на призыв ЦК ВЛКСМ: «Каждому комсомольцу — военную специальность», молодые люди старательно изучали на осоавиахимовских курсах радиодело, учились работать на радиостанциях. Такие курсы были открыты во многих городах страны и дали нашей армии большое число хорошо подготовленных связистов.

Советские люди чтят память героев Великой Отечественной войны, отдавших жизнь во имя свободы и независимости нашей Родины. Среди них — воспитанник радиосекции при МВТУ им. Баумана радист танка Андрей Ращупкин, которому посмертно присвоено звание Героя Советского Союза. Одна из улиц нашей столицы носит его имя.

ТАК СЛУЖАТ

В первый период войны совершил бессмертный подвиг комсомолец ефрейтор Ф. А. Лузан. «Рацию взрываю... Прошу считать меня коммунистом», — это были его последние слова, переданные в эфир. Взорвав гранату, он уничтожил ворвавшихся в землянку фашистов. Герой-радист погиб и сам.

Примеров героических подвигов связистов можно привести много. Назову такие цифры: за годы Великой Отечественной войны 294 связиста стали Героями Советского Союза, 106 человек награждены орденами Славы 3-х степеней. В этом, несомненно, большая заслуга оборонного Общества, в котором многие из них прошли подлинную патриотическую школу, приобрели почетную и трудную специальность военного связиста.

2. Сейчас, в мирное время, воины-связисты стремятся нести службу так, чтобы быть достойными тех, кто в суровые годы войны отстоял честь и независимость



На занятиях в поле — командир роты лейтенант А. Романенко и воспитанник ДОСААФ рядовой Н. Ковальчук.

Много и упорно тренируются, оттачивают свое мастерство телеграфисты — рядовой М. Дымченко (слева) — радиолюбитель-коротковолновик, воспитанник самодеятельного радиоклуба «Меридиан» в г. Киеве, специалист 2-го класса, и рядовой В. Яковлев — выпускник Астраханской РТШ, отличник боевой и политической подготовки.

Фото В. Суходольского

нашей Родины. Среди связистов Сухопутных войск много замечательных мастеров своего дела, которые безукоризненно владеют современной техникой связи.

Из года в год хороших и отличных результатов в боевой учебе добиваются воины частей и подразделений, где служат офицеры П. Филатюк, В. Ведерников, Н. Головинов и другие. Значительную часть отличников боевой и политической подготовки составляют воспитанники ДОСААФ. И это не случайно. В настоящее время почти каждый третий юноша, призываемый на военную службу, получает военную специальность в учебных организациях оборонного Общества, приобретенные знания и навыки помогают молодым солдатам в кратчайший срок овладевать военной техникой, быстрее включаться в работу экипажей.

Упорный труд и любовь к избранной специальности, настойчивость и умение преодолевать трудности позволили многим воспитанникам организаций ДОСААФ стать сознательными, знающими свое дело воинами, отличниками боевой и политической подготовки.

3. Умелыми связистами зарекомендовали себя выпускники радиотехнических школ ДОСААФ прапорщики Ю. Малиновский и И. Сычев, рядовые В. Машунин, А. Пашков, В. Косарев и многие другие. На них всегда полагаются командиры, и не было случая, чтобы они не обеспечили надежной связи. Это не удивительно. Ведь они — лучшие в войсках связи, неоднократно участвовали в соревнованиях по радиоспорту на первенство Сухопутных войск, а в 1976 году в составе команды завоевали звание чемпионов Вооруженных Сил.

ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

Генерал-лейтенант Н. М. БЕЛОУСОВ, начальник войск связи ПВО страны

1. Перед Великой Отечественной войной организации Осоавиахима готовили технически грамотных специалистов связи, умело владевших боевой техникой. Именно они составляли костяк связистов любой части и подразделений. В суровые годы войны на их плечи лег нелегкий труд: обучение вновь прибывающего пополнения, освоение новой техники, организация и обеспечение бесперебойной связи в любых условиях боевой обстановки. Это требовало большого напряжения моральных и физических сил связистов на протяжении войны.



Подвиг связистов — особенный. Как правило, он внешне не эффектен. Что, например, героического в повседневных буднях военного связиста, когда он по нескольку раз в день под разрывами мин и снарядов исправляет повреждение линии, или радиотелеграфиста, в условиях сильных радиопомех улавливающего еле-еле слышимый сигнал своего корреспондента? Но этот их самоотверженный труд с полным основанием можно и нужно оценивать как подвиг.

Напряженная работа связистов в боевой обстановке обеспечивала своевременную передачу донесений, распоряжений, приказов, команд и другой информации для управления войсками. Тяжелый, но почетный труд связиста был крайне необходим на войне, он приближал нашу победу над врагом.

В дни апрельских боев 1942 года за Ленинград безупречно выполнил свой воинский долг расчет радиостанции, которым командовал выпускник школы Осоавиахима старший сержант Н. Львов. Воинам была поставлена задача обеспечить надежную, бесперебойную связь по наведению наших самолетов-истребителей на вражескую авиацию, совершавшую налеты на город Ленина. Под разрывами бомб связь не прекращалась ни на минуту. Задача была выполнена успешно. После отражения налета член Военного совета Северо-Западного фронта генерал-лейтенант А. А. Жданов объявил благодарность всему расчету. Отважным радистам были вручены медали «За отвагу».

2. В настоящее время значительно улучшилась подготовка специалистов связи в радиотехнических школах ДОСААФ. Во многих школах инструкторы, не жалея сил и времени, готовят хорошее пополнение для войск ПВО страны. Особо хочется отметить Ворошиловградскую радиотехническую школу ДОСААФ, где уделяют внимание не только технической подготовке специалистов, но и прививают будущим воинам высокие моральные и психологические качества. Многие выпускники этой школы — отличные радиоспортсмены. Командир отделения, радиотелеграфист 1-го класса, сержант Г. Стрельцов, например, стал кандидатом в мастера спорта, командир отделения, радиотелеграфист 2-го класса, ефрейтор Г. Кравченко и радиотелеграфист 2-го класса рядовой Н. Козырь имеют 1-й разряд по радиоспорту. Все они в короткий срок в совершенстве освоили военную специальность, являются примером добросовестного выполнения служебного долга для всех воинов части.

Должен сказать, что в войсках связи ПВО страны проходят службу немало мастеров спорта СССР, чемпионов Вооруженных Сил. И, как правило, хорошую спортивную подготовку они получили в радиотехнических школах ДОСААФ.

4. Интересы обеспечения боевой готовности войск требуют дальнейшего повышения качества и сокращения сроков подготовки специалистов связи. Одним из реальных путей для этого является более качественное обучение допризывной молодежи в радиотехнических школах ДОСААФ.

В целях дальнейшего совершенствования подготовки радиотелеграфистов в учебных организациях оборонного Общества полагал бы целесообразным шире организовать шефство над школами ДОСААФ. Это повысило бы заинтересованность соответствующих видов Вооруженных Сил в оказании «своим» школам всесторонней помощи при составлении программ, в улучшении методической подготовки инструкторов, совершенствовании учебно-материальной базы, в совместном использовании учебных узлов связи и радиополигонов войсковых частей.



ВСТРЕЧАЯ ЮБИЛЕЙ

Генерал-лейтенант В. ДЖАНДЖГАВА,
Герой Советского Союза,
председатель ЦК ДОСААФ Грузинской ССР

Символическая эстафетная палочка передана из Новосибирска досаафовцам солнечной Грузии. Здесь живут и трудятся подлинные энтузиасты радиоспорта, отдающие его пропаганде немало сил. Активное участие приняли коротковолновики республики и в нашей радиоэстафете — двое суток звучал в эфире юбилейный позывной Тбилиси R6TB. По инициативе Федерации радиоспорта Грузии в рамках радиоэстафеты была проведена экспедиция в Горно-Бадахшанскую автономную область.

О славных делах досаафовцев республики рассказывает сегодня председатель ЦК ДОСААФ Грузинской ССР Герой Советского Союза В. Н. Джанджгава.

50-летию оборонного Общества радиоспортсмены Грузии посвящают свои спортивные достижения, радиолюбители-конструкторы — разработки новейших приборов для народного хозяйства, тренеры и преподаватели радиотехнических школ — успехи в деле подготовки радиоспециалистов высокой квалификации для Вооруженных Сил и народного хозяйства страны. Республика располагает сейчас всем необходимым для дальнейшего развития радиоспорта и радиолюбительства.

Сейчас трудно представить, что всего лишь 50 с небольшим лет назад немало людей в Грузии даже не знали, что это такое — радио. Но вот пришли первые сообщения о том, что в Москве начала регулярные передачи вещательная радиостанция. Это известие заинтересовало многих, особенно молодежь. Некоторые стали собирать детекторные приемники, но слышали лишь радиотелеграфную передачу Тбилисской радиостанции.

Новым толчком в развитии радиолюбительского движения стал выход в 1924 году журнала «Радиолюбитель».

После пуска в мае 1925 года Тбилисской радиовещательной станции в городе вырос лес мачт приемных антенн. 25 февраля того же года было организовано Общество радиолюбителей Закавказья (в дальнейшем Общество друзей радио), а в газете «Заря Востока» появилась страничка радиолюбителя. Активисты общества читали лекции по радиотехнике, создавали конструкторские группы. В 1929 году в дни работы Пятого Закавказского съезда Советов его делегатам была показана первая выставка творчества радиолюбителей.

Заинтересовались грузинские радиолюбители и радиосвязью на КВ. Первыми вышли в эфир С. И. Акимов (EU7AE) М. А. Агамалян (EU7AB), Я. М. Зелик (EU7AH), Ф. И. Барбаумов (EU7AN), А. Г. Гупенец (EU7AO), А. Д. Квернадзе (EU7AR), А. М. Захаров (EU7AS), М. И. Джапаридзе (EU7BI), А. П. Габриелян (EU7BT), А. П. Патаридзе (EU7AF), М. М. Гвишиани (EU7BF), Т. Д. Мачутадзе (EU7BA). Появились и коллективные коротковолновые радиостанции. Они сразу же стали базами подготовки коротковолновиков. В Тбилиси в центре города радиолюбители оборудовали радиостанцию ОДР EU7KAD, а также радиостанцию EU7KAH, при которой был создан радиокласс.

Грузинская секция коротких волн ОДР в 1929 году приняла участие в учениях Красной Армии. Коротковолновики доказали, что маломощные КВ станции можно успешно применять для оперативной связи в бою.

Немалый вклад в развитие радиолюбительства внесли радиокружки Осоавиахима, которые начали создаваться после 1927 года. Они определяли основные направления работы радиолюбителей. Так, в тридцатые годы начались эксперименты по радиосвязи на УКВ. Сухумский радиолюбитель Тилло, например, построил радиостанцию для связи с катером на расстоянии около 8 км, а затем разработал несколько УКВ радиостанций для рыболовных судов и самолетов.

В годы Великой Отечественной войны радиолюбители, воспитанники осоавиахимовских кружков Грузии, внесли свой вклад в борьбу с немецко-фашистскими захватчиками. Многие из них, к сожалению, не увидели Дня Победы. Ну, а те, которые прошли с боями до Берлина и вернулись домой, с первых же мирных дней вновь занялись любимым делом.

В послевоенные годы центрами развития радиолюбительства в стране стали радиоклубы оборонного Общества. И сейчас радиотехнические школы ДОСААФ, помимо своей основной задачи — подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, решают задачи по руководству радиоспортом и радиолюбительским конструированием. Особенно хочется отметить РТШ в Тбилиси, Кутаиси, Батуми, Сухуми. Первые две школы носят почетное наименование образцовых. Руководят ими участники Великой Отечественной войны: кавалер многих орденов З. Е. Ефремидзе и ветеран обо-

ронного Общества, более 30 лет проработавший в ДОСААФ, Б. С. Андгуладзе. В Батумской РТШ плодотворно работает прекрасный организатор, судья всесоюзной категории С. С. Верховский. Начальники этих школ умело организуют военно-патриотическую и спортивную работу, вдумчиво занимаются воспитанием курсантов и радиолюбителей. Здесь нередки встречи с ветеранами войны, организовано изучение материалов XXV съезда КПСС.

Из различных районов страны в радиотехнические школы республики приходят благодарственные письма из воинских частей, в которых служат наши питомцы. Парни, еще вчера терявшиеся при виде сложной аппаратуры, сегодня стали отличниками боевой и политической подготовки. В этом немалая заслуга преподавателей, которые смогли увлечь курсантов, привить им любовь к своей специальности, — В. И. Корниенко, В. Л. Чархалашвили и других. Их имена с большой теплотой вспоминают бывшие курсанты.

Большое внимание радиотехнические школы республики уделяют подрастающему поколению. Они оказывают юным радиолюбителям всемерную помощь, выделяют аппаратуру. Хорошо налажена подготовка радистов в тбилисских средних школах № 119 (военрук — ветеран Великой Отечественной войны, подполковник в отставке Р. С. Старостин) и № 86 (военрук — Р. И. Карапетян). В этих школах оборудованы радиоклассы, имеются коллективные радиостанции. Позывной UK6FAF радиостанции школы № 86 особенно часто звучит в любительском эфире. Много юных радиолюбителей в кобулетской средней школе имени Ю. А. Гагарина. Здесь активно работает радиостанция UK6QAD.

Всегда большое оживление царит в конструкторских секциях радиотехнических школ. В них занимаются и убеленные сединами, и совсем юные радиоконструкторы. В нашей стране хорошо известно имя И. Ф. Мохова, одного из старейших радиолюбителей СССР, впервые принявшего участие в радиовыставке в 1935 году. Сейчас И. Ф. Мохову уже больше 70 лет, но запас его энергии неиссякаем. В прошлом году в Москве на международной выставке «Связь-75» с успехом демонстрировался автоматический проигрыватель И. Ф. Мохова. А вот тбилисский школьник Н. Ткемаладзе впервые участвовал на 27-й Всесоюзной радиовыставке. Однако его электронные часы также были отобраны для показа на выставке «Связь-75».

Как и все радиолюбители страны, грузинские конструкторы большое внимание уделяют созданию аппаратуры для народного хозяйства. Работник Кутаисского аэропорта Г. В. Джеломанов сконструировал оригинальный прибор — искатель повреждений кабеля, отмеченный дипломом ВДНХ. Преподаватель Кутаисского политехнического института В. Пруидзе разрабатывает различные влагомеры сыпучих материалов, которые с большим успехом используются в сельском хозяйстве.

Постоянно в центре внимания руководителей радиотехнических школ находится радиоспорт. Для того чтобы сосредоточить усилия по подготовке радиоспортсменов, мы решили провести эксперимент — специализацию радиошкол по отдельным видам радиоспорта. В Тбилисской РТШ, например, создается база для подготовки «охотников на лис», в Батуми намечено готовить скоростников, в Кутаиси — многоборцев. На этих базах будут проводиться тренировки сборных команд республики, там будут повышать квалификацию тренеры и судьи.

Грузинских коротковолновиков очень хорошо знают и в нашей стране, и за рубежом. Позывные UF6CR, DG, DZ, DR, HE, HK, HS, HV, UK6FAA, FAC, QAA звучат в любительском эфире чуть-ли не ежедневно. От городских коротковолновиков не отстают и сельские: активно работает житель села Орсантия Зугдидского района Резо Гунджуа (UF6HG), из села Гараха Чхороцкуского района выходит в эфир Рамин Шелия (UF6FCI). Город грузинских металлургов Зестафони представляет в эфире Роман Елисашвили (UF6BS).



Но, наверное, наибольшую популярность среди радиолюбителей всего мира имеют неугомонные кутаисские коротковолновики, которые организовали несколько интересных радиоэкспедиций в «редкие» области. В октябре 1972 года они ездили в Нахичеванскую АССР, а в январе 1973 года посетили Юго-Осетинскую автономную область. В результате из этой области, длительное время являвшейся «белым пятном» на радиолюбительской карте, начали активно работать UF6OAB и UF6OAC. В октябре 1973 года позывной экспедиции кутаисцев 4L6A звучал из Нагорного Карабаха. Специальные карточки-квитанции этой экспедиции получили четыре с лишним тысячи коротковолновиков более чем в ста странах мира. А ведь станция работала всего 70 часов!

О неутомимых путешественниках Ш. Чихладзе (UF6AP), Б. Пхакадзе (UF6HK), Е. Мельнике (UF6HS), Р. Мания (UF6HV) уже писал журнал «Радио». Статья заканчивалась словами о том, что кутаисцы готовятся к новым экспедициям. И вот вновь Б. Пхакадзе, Е. Мельник и Р. Мания собрались в дальнюю дорогу. На этот раз их сигналы прозвучали с Памира. Свою экспедицию спортсмены посвятили 50-летнему юбилею оборонного Общества. Маршрут экспедиции пролег по территории советских республик Закавказья и Средней Азии, через Каспийское море, пески Каракумов и горы Памира. Преодолев более семи тысяч километров, кутаисские коротковолновики вышли в эфир позывным 4J8F из Хорога — столицы Горно-Бадахшанской автономной области.

Кутаисские энтузиасты стали организаторами и первой конференции радиолюбителей Грузии. Она явилась заметным событием в радиолюбительской жизни.

В канун 50-летнего юбилея оборонного Общества досаафовцы Грузии уже могут подвести некоторые итоги выполнения своих обязательств. Открыто несколько коллективных радиостанций, в том числе — в районном центре Самтредиа и близ Кутаиси. В городе-курорте Цхалтубо начали работать две индивидуальные радиостанции. В ближайшее время выйдут в эфир новые радиостанции в городах Рустави и Цхинвали, зазвучит позывной школьной радиостанции села Сергиети Гегечкорского района.

В заключение хотелось бы отметить плодотворную работу по военно-патриотическому воспитанию и пропаганде радиолюбительства активистов-ветеранов ДОСААФ — заместителя министра связи Грузинской ССР, председателя федерации радиоспорта В. В. Салибегашвили, члена-корреспондента Академии наук Грузинской ССР Т. И. Санодзе, главного инженера Грузинского телевидения В. И. Тевдорашвили, заслуженного деятеля науки Грузинской ССР Д. Г. Хмиадашвили, заслуженного деятеля искусств Грузинской ССР Д. К. Ломидзе, судьи республиканской категории Ш. С. Чихладзе и многих других.

Радиолюбители-досаафовцы Грузии достойными делами встречают полувековой юбилей оборонного Общества. Вдохновленные историческими решениями XXV съезда КПСС, они вносят свой вклад в укрепление экономического и оборонного могущества своей горячо любимой Родины, в решение задач десятой пятилетки — пятилетки эффективности и качества.



ХРОНИКА ПАТРИОТИЧЕСКИХ ДЕЛ

(цифры и факты)

1971 год

● Состоялся XXIV съезд Коммунистической партии Советского Союза. В Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии товарищ Леонид Ильич Брежнев дал высокую оценку работе оборонного Общества. Он отметил, что подготовка молодежи к защите Родины, которая проводится комсомолом, ДОСААФ и другими обществами, имеет большое значение.

● Состоялся VII Всесоюзный съезд ДОСААФ, прошедший под знаком мобилизации членов Общества на осуществление исторических решений XXIV съезда партии, выполнение заданий девятой пятилетки, укрепление обороноспособности страны, дальнейшее усиление военно-патриотического воспитания советских людей.

На съезде было отмечено, что за отчетный период произошло дальнейшее организационное и идейное укрепление Общества, активизировалась деятельность первичных организаций. Радиоспорт за это время поднялся на новую, более высокую ступень. Втрое возросло число радиоспортсменов-разрядников, 614 из них стали мастерами спорта. Из 12 чемпионских званий, разыгранных на первенствах Европы по «охоте на лис», 11 завоевали советские радиоспортсмены. В 80 международных соревнованиях они заняли более 60 первых мест в командном и 70 — в личном зачетах. На 480 выставках творчества радиолюбители показали около 50 тысяч конструкций.

● В 1967—1971 гг. особенно широкого размаха достигло социалистическое соревнование в организациях ДОСААФ, начатое в дни подготовки к таким знаменательным историческим событиям, как полувековой юбилей Великой Октябрьской социалистической революции, 100-летие со дня рождения В. И. Ленина и XXIV съезд КПСС.

● Треть экспонатов 25-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ составили конструкции для народного хозяйства. Выставка прошла под девизом: «Радиолюбители — техническому прогрессу».

1972 год

● Новыми успехами в оборонно-массовой, военно-патриотической, учебной и спортивной работе отметили организации ДОСААФ 50-летие образования СССР. Этой дате были посвящены смотры, конкурсы, спортивные соревнования. По инициативе журнала «Радио» проведена юбилейная радиоэкспедиция «СССР-50», в ходе которой 75 радиостанций, работавших юбилейными позывными, установили почти 340 тысяч связей с радиолюбителями 210 стран и территорий мира.

● В конце года были подведены итоги Всесоюзного социалистического соревнования организаций ДОСААФ в честь 50-летия образования СССР. Победителями соревнования стали организации Москвы, Украинской ССР, Армянской ССР, Волгоградской и Тульской областей. Лучшие коллективы были награждены Юбилейными Почетными Знаками ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС.

● За год подготовлено около 2 миллионов спортсменов-разрядников.

● Досаафовцы Шуи и Славянска выступили с инициативой развернуть соревнование под девизом: «Превратим каждую первичную организацию ДОСААФ в центр оборонно-массовой работы».

1973 год

● Около трети экспонатов 26-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ были предназначены для использования в народном хозяйстве. Разработкой новых конструкций, улучшающих технологию, снижающих себестоимость продукции и повышающих ее качество, радиолюбители внесли свой вклад в дело успешного выполнения заданий третьего, решающего года девятой пятилетки.

● 3058 досаафовцев были награждены знаком «Победитель социалистического соревнования 1973 года», 30 удостоены орденов и медалей.

1974 год

● Группой радиолюбителей Иркутской области организована радиоэкспедиция на западный участок БАМа. Ее участники выступали перед строителями с рассказами о радиоспорте, демонстрировали ведение любительской радиосвязи.

● Радиолюбители-досаафовцы Донецкой области выступили с инициативой развернуть среди самодеятельных конструкторов социалистическое соревнование под девизом «Мой личный вклад в копилку пятилетки». Выполняя повышенные социалистические обязательства, инициаторы почина внедрили в производство много электронных устройств. Их вклад в копилку пятилетки превысил миллион рублей.

● Радиолюбители-конструкторы столицы, выполняя социалистические обязательства, сконструировали 40 приборов для народного хозяйства, открыли в городе 15 радиокружков, провели городской смотр-конкурс под девизом «Радиолюбители Москвы — девятой пятилетке».

● Исполнилось 50 лет со времени выхода первого номера журнала «Радио». За плодотворную работу по воспитанию трудящихся в духе советского патриотизма, пропаганде радиотехнических знаний и развитию радиолюбительского движения в стране журнал «Радио» награжден орденом Трудового Красного Знамени. ЦК КПСС поздравил коллектив редакции, авторов и читателей журнала «Радио» с юбилеем и пожелал им новых творческих успехов на благо нашей великой Родины.

1975 год

● 30-летию Победы в Великой Отечественной войне была посвящена VI Спартакиада народов СССР, в которой приняли участие «охотники на лис», скоростники, радиомногоборцы. По инициативе журнала «Радио» проведена Международная радиоэкспедиция «Победа-30». В ней приняла участие 51 советская станция, работавшая юбилейным позывным, много станций европейских социалистических стран, с которыми проводили связи сотни тысяч любительских радиостанций всего мира.

● В честь праздника Победы проведена 27-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Ее экспозиция насчитывала свыше 700 экспонатов, отобранных из 30 тысяч конструкций, показанных на областных и республиканских смотрах.

● 30-летию Победы посвятили свою радиоэкспедицию на северный участок БАМа и якутские коротковолновики. В ходе ее проводились встречи с комсомольцами-строителями, были переданы им книги — подарок пионеров и комсомольцев Якутии, оказана практическая помощь радиолюбителям БАМа.

● Во время VII Всесоюзного слета победителей похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, проходившего в Волгограде, шестидневную вахту в эфире несли операторы мемориальных любительских радиостанций U4SLET, U4MK (на Мамаевом Кургане) и U4DP (в Доме Павлова). В составе делегаций были коротковолновики — победители радиоэкспедиции «Победа-30».

● Среди экспонатов советского раздела международной выставки «Связь-75» достойное место заняли радиолюбительские конструкции — спортивная аппаратура, телерадиокомбайны, магнитофоны, электромузыкальные инструменты и другие устройства.

1976 год

● В ответ на постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О всесоюзном социалистическом соревновании за повышение эффективности производства и качества работы, за успешное выполнение народнохозяйственного плана на 1976 год» в организациях оборонного Общества по почину коллективов досаафовцев Волгоградской области, города Елгавы, Нижнегорского района Крымской области, Ленинградского производственного объединения «Патриот» ДОСААФ СССР развернулось социалистическое соревнование за повышение эффективности и качества оборонно-массовой, военно-патриотической, учебной и спортивной работы.

● Решения XXV съезда КПСС воодушевили радиолюбителей-досаафовцев на новые трудовые достижения. С патриотическим почином выступил коллектив спортивно-технического радиоклуба первичной организации ДОСААФ кольчугинского завода имени С. Орджоникидзе, обратившийся ко всем радиолюбителям страны с призывом развернуть социалистическое соревнование под девизом «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества», внести свой личный вклад в решение задач десятой пятилетки. Патриотический почин кольчугинцев широко поддержан радиолюбителями страны.

● В ознаменование 50-летия ДОСААФ по инициативе журнала «Радио» проведена радиоэстафета «ДОСААФ-50».

18 января —

Всесоюзная радиоэстафета

Пятьдесят этапов — через столицы союзных республик, города-герои, крупнейшие культурные и промышленные центры страны пройдет радиоэстафета, посвященная VIII съезду и полувековому юбилею Всесоюзного Краснознаменного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту.

Она начнет свой путь в Москве 18 января 1977 года в 08.00 на радиостанции Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля — UK3A и, проделав 50 тысяч километров, финиширует в этот же день в 12.10 на радиостанции журнала «Радио» — UK3R.

Основной диапазон работы радиостанций-участниц радиоэстафеты — 14 МГц, резервные диапазоны — 7 и 3,5 МГц.

Следите за ходом Всесоюзной радиоэстафеты! Организуйте коллективное прослушивание радиостанций, передающих приветственную радиограмму VIII съезду ДОСААФ!

Покорители Арктики

УСПЕХОВ ВАМ, РАДИОЛЮБИТЕЛИ!

Академик Е. ФЕДОРОВ, Герой Советского Союза

Радиолюбители всегда были и остаются надежными помощниками полярников. Их вклад в нелегкое дело освоения Арктики поистине неоценим. Они работали в качестве радистов на полярных станциях, нередко выполняя одновременно обязанности метеорологов-наблюдателей и механиков. Строили арктические радиоцентры и создавали радиооборудование для полярных станций и линейных ледоколов.

Полярники старшего поколения хорошо помнят первый массовый коротковолновый приемник КУБ-4, применявшийся в тридцатых годах на всех полярных станциях. Спроектировала и запустила этот приемник в производство Коротковолновая Ударная Бригада (КУБ) ленинградских радиолюбителей-коротковолновиков в составе В. Доброжанского, Б. Гука, П. Иванова, А. Кершакова. Надежную рацию для СП-1 — первой советской дрейфующей научной станции в Центральной Арктике, работу на которой я считаю одним из важнейших дел своей жизни, — также спроектировал и изготовил коллектив, возглавлявшийся ленинградскими коротковолновиками Л. Гаухманом и В. Доброжанским.

В первой советской экспедиции на Северный полюс участвовали известные коротковолновики Э. Кренкель и Н. Стромилов, который делится на этих страницах интересными воспоминаниями.

Радиолюбители плавали в Арктике на ледоколах (С. Михеев, Н. Байкузов) и летали на самолетах ледовой разведки (Б. Харитонович, О. Куксин). Они участвовали в ответственных экспедициях: на ледокольном пароходе «Сибиряков» (Е. Гиршевич, Э. Кренкель), который в 1932 году впервые в истории прошел Северный морской путь в одну навигацию, без зимовки, на легендарном «Челюскине» (Э. Кренкель). Штурмовали в 1930—1932 годах Северную Землю (В. Ходов).

В 1928 году над Северным полюсом пролетел дирижабль «Италия» под командованием У. Нобиле. На обратном пути к Шпицбергену произошла катастрофа. Сигналы бедствия, подаваемые радистом дирижабля, первым услышал советский радиолюбитель Николай Шмидт из села Вознесенье-Вохма Северного края. В числе радистов на ледоколе «Красин», участвовавшем в спасательных работах, были ленинградские коротковолновики Иван Экштейн, завради ледокола, и Юрий Добровольский.

Советские люди спасли всех оставшихся в живых участников экспедиции. У. Нобиле вывез со льдины шведский летчик.

Многие полярники с уважением относятся к памяти замечательного человека, радиста высочайшей квалификации и страстного радиолюбителя Валентина Игнатченко, много лет умело руководившего коллективом диксонского радиометцентра.

1956 год. Советские полярники приступили к планомерному освоению Антарктиды. Первым советским коротковолновиком на шестом континенте стал москвич Алексей Рекач.

И в последующие годы многие радиолюбители участвовали в высокоширотных экспедициях, внося свой вклад в изучение Арктики и Антарктики. Немало их и сейчас несет нелегкую, но почетную радиовахту.

Прекрасный пример спортивного мастерства и отваги проявили недавно радиолюбители—участники научно-спортивной лыжной экспедиции «Комсомольской правды», пройдя около 300 очень трудных километров по льду от о. Врангеля к СП-23.

Накануне 50-летия оборонного Общества нашей страны я от всей души желаю советским радиолюбителям новых творческих успехов, преумножения славных дел, начатых их дедами и отцами.

КРАСНЫЕ КРЫЛЬЯ НАД АРКТИКОЙ

Н. СТРОМИЛОВ (UA3BN)

5 мая 1937 года к Северному полюсу впервые приближался советский самолет. Он не отличался изяществом форм и комфортабельностью, свойственным современным лайнерам, не поражал воображение скоростью — она не достигала и 200 километров в час. Если говорить честно, самолет был немного устаревшим даже для того времени, но зато вполне надежным. Пилотировал его П. Головин, в прошлом планерист-осоавиахимовец. В экипаже — штурман А. Волков, механики Н. Кекушев и В. Терентьев, бортрадист — автор этих строк.

Вот уже несколько часов два мотора без перебоев пели звонкую песню. Но мы шли не на побитие какого-либо рекорда. Руководство первой советской воздушной экспедиции на Северный полюс, возглавляемой академиком О. Ю. Шмидтом, поручило нам выяснить, имеются ли в районе полюса ледяные поля, пригодные для посадки четырех тяжелых самолетов с грузами впервые создаваемой в Центральном полярном бассейне научной дрейфующей станции, коллектив которой состоял всего из четырех человек: начальника станции И. Д. Папанина, магнитолога-астронома Е. К. Федорова, гидробиолога П. П. Ширшова и радиста Э. Т. Кренкеля. Нам следовало также уточнить погодные условия на маршруте для сопоставления их с данными прогноза, проверить поведение ряда навигационных приборов и установить, как далеко слышен радиомаяк, находящийся на острове Рудольфа (Земля Франца-Иосифа) на базе экспедиции.



Четырехмоторный самолет на льдине вблизи Северного полюса.

Нелегким был путь человечества к Северному полюсу. Мы летели по следам мужественных людей, ранее стремившихся к этой загадочной точке, зная, что за каждый преодоленный градус широты им приходилось платить неимоверными усилиями, а подчас и жизнями.

Создание научной дрейфующей станции в центре Арктики стало возможным благодаря планомерному комплексному освоению Северного морского пути, которое наша страна начала с первых лет Советской власти. В ходе этих работ в высоких широтах появились новые полярные станции, неплохо оборудованные в радионавигационном отношении и готовые принять и заправить самолеты. Был построен радиоцентр на острове Диксон. На острове Рудольфа создали авиабазу, с которой воздушная экспедиция намеревалась совершить девятисоткилометровый прыжок на полюс.

Все самолеты воздушной экспедиции были отечественными: 4 четырехмоторных громадины ТБ-3 с размахом крыльев 42 метра, двухмоторный Р-6, одномоторные Р-5 и У-2. ТБ-3 прошли модернизацию, их приспособили для работы в арктических условиях.

На ТБ-3 было прекрасное отечественное радиооборудование. Основная радиостанция: телеграфно-телефонный передатчик полезной мощностью 100—150 Вт, работающий в диапазонах СВ и КВ, и всеволновый супергетеродин очень небольшого размера и веса (около 3 кг). Аварийный передатчик мощностью 250 Вт на две фиксированные волны: 600 и 625 м. УКВ рация — для связи между самолетами при групповом полете. Предусматривалась работа радиооборудования и на земле.

Р-6 и Р-5 были оснащены более скромно, хотя Р-6, как и четырехмоторные самолеты, кроме основного оборудования, имел еще очень небольшую переносную КВ радиостанцию с питанием от генератора с ручным приводом.

Большим вниманием и заботой страна окружила тех, кто должен был остаться работать на дрейфующих льдах, после того как улетят забросившие их в центр Арктики самолеты. Все, что готовилось для папанинцев, как потом назвали участников дрейфа, должно было быть лучшим: питание — самым калорийным, разнообразным и вкусным, различное научное оборудование, радиостанция — удобными в работе и безотказными. Этому же критерию должно было отвечать и все другое оснащение экспедиции.

Радиостанция для первой дрейфующей. Ее спроектировал и изготовил небольшой коллектив ленинградской Опытной радиолаборатории, возглавлявшейся коротковолновиками Л. Гаухманом и В. Доброжанским. В лаборатории работали также другие коротковолновики — Е. Иванов, В. Ведерников, С. Бриман, А. Ковалев, Б. Харитонович, Т. Гаухман (кстати, первый зарегистрированный коротковолновик-наблюдатель Советского Союза). Мне также довелось участвовать в создании этой радиостанции. Заказ носил условное обозначение «Дрейф».

Наша лаборатория и раньше работала на нужды Арктики. Например, мы проектировали и строили КВ и СВ передатчики малой и средней мощности для полярных станций и оборудование для арктических радиоцентров. В 1933 году, как известно, состоялся рейс парохода «Челюскин» по Северному морскому пути в одну навигацию. Нам было поручено проверить возможность прямой связи парохода с центром и изготовить для этого КВ передатчик. Эту работу мы успешно выполнили. Позднее строили КВ и ДВ—СВ передатчики для линейных ледоколов.

Что же представляла собой радиостанция первой дрейфующей?

Основной передатчик — телеграфный, полезная мощность — 20 Вт. Диапазоны: 20—30, 40—60, 560—610 м. Задающий генератор на КВ стабилизирован кварцем. Таких передатчиков в комплекте рации было два. С каждым из них мог работать усилительный блок мощностью 50—80 Вт. Приемник 1-V-1 — всеволновый, питание рации — от железоникелевых аккумуляторов и умформеров. Предусмотрено было питание основного передатчика и от генератора с ручным или ножным приводом. Антенна Г-образная на двух мачтах высотой 8,5 м. Резервная рация: однокаскадный передатчик на фиксированную волну 600 м (полезная мощность 20 Вт) и приемник 0-V-1.

Основным энергетическим агрегатом был ветряк конструкции харьковского инженера С. Б. Перли с генератором мощностью 200 Вт при напряжении 15 В, изготовленный также в нашей лаборатории.

Конечно, с позиций сегодняшнего дня радиостанция была велика, тяжеловата, анодные цепи приемника питались от многоэлементных аккумуляторных батарей. Но ведь она была построена около сорока лет назад. Забегая вперед, скажу, что радиостанция не подвела папанинцев, работала в тяжелых условиях надежно — ни разу за 9 месяцев дрейфа Кренкелю не пришлось вскрывать приемопередатчик, так как неисправностей не было. «Дрейф» — продукция славного города на Неве — ныне экспонируется вместе с другим папанинским снаряжением в музее Арктики и Антарктики в Ленинграде.

В 16 часов 23 минуты наш самолет прошел над полюсом, закрытым шапкой облаков. Мы понимали, что очень небольшой вклад в науку внесет наш полет к полюсу, как и полеты наших предшественников. Но мы знали, что двухмоторная дюралевая птица прокладывает путь тяжелым кораблям, которые высадят на дрейфующие льды советских ученых для продолжительной работы, что результаты их трудов станут достоянием всего человечества, и гордились этим.

Разведка подтвердила наличие в районе полюса ледяных полей, пригодных для посадки самолетов экспедиции и организации дрейфующей станции, и прогноз погоды, данный



Первый советский поселок на льдине вблизи Северного полюса.

синоптиком экспедиции. Строгую проверку прошел радиомаяк: он работал устойчиво и был слышен до самого полюса. Надежной оказалась радиосвязь на СВ и ДВ между самолетом, находящимся в центре Арктики, и островами Рудольфа и Диксона, при относительно небольших мощностях передатчиков (за исключением ДВ передатчика на Диксоне). Проверили навигационные приборы, в том числе прекрасно показавший себя отечественный солнечный указатель курса.

Глубокая разведка завершилась. Начинался штурм Центральной Арктики. Четыре тяжелых самолета, нагруженные папанинским имуществом, стояли на ледовом аэродроме острова Рудольфа, готовые к старту на Северный полюс.

Э. Т. Кренкель (слева) и Н. Н. Стромилов у радиопалатки на льдине вблизи Северного полюса.



Первым на полюс вылетел 21 мая самолет М. В. Водопьянова. Кроме экипажа, на его борту были О. Ю. Шмидт, папанинцы, кинооператор М. Трояновский. Радист-челюскинец С. Иванов поддерживал прекрасную связь с островами Рудольфа и Диксона.

Около 11 часов Иванов вызвал наземные станции, начал передавать очередную радиограмму и...исчез из эфира! Радист на острове Рудольфа В. Богданов терпеливо ждал. Ждали, склонившись к приемникам, радисты полярных станций и радиоцентров Арктики. Томительно бежали секунды, минуты, часы. Радиосигналы с самолета в эфире не появлялись...

Самолет Головина вернулся с очередного задания, и я, немного передохнув, сменил в радиорубке базы много часов не спавшего Богданова. Внимательно прослушиваю эфир на волнах, присвоенных прекратившему связь самолету и дрейфующей станции. В оговоренные расписанием сроки вызываю самолет и Кренкеля. Тревожится Москва...

Давно истек срок, на который у Водопьянова могло хватить горючего. Значит сел на лед?! Если вышла из строя радиостанция самолета, то почему же не слышно Кренкеля? Ведь времени, чтобы развернуть свой «Дрейф», у него было достаточно. В том, что Кренкель мог это сделать, причем в короткое время, я не сомневался.

Мучительным ожиданием живет база. Снова запрос Москвы... Но в эфире есть все, что угодно, кроме RW — позывного водопьяновского самолета и UPOL — позывного дрейфующей зимовки.

21 час 30 минут. Делаю очередной вызов радиостанции Кренкеля. Перехожу на прием. И вдруг! Музыкальными точками и тире (тон «Дрейфа»!) в приемник врывается:

— Рудольф! Рудольф! Говорит UPOL! Вас слышу! Прошу отвечать!!!

Последнее сомнение исчезает — рука Кренкеля!

Трудно описать, что я пережил. Была тут радость, что жив Кренкель, а вместе с ним, наверное, и все остальные: его спокойная, ритмичная работа внушала уверенность в этом! Была радость: работает и хорошо слышен «Дрейф». Ну а потом, чего греха таить, ведь не каждый же день устанавливается связь с Северным полюсом!

Медленно, изо всех сил стараясь не сбиваться, отвечаю Кренкелю. Что я говорил — не помню. Очевидно, это было поздравление и еще наше, радиолюбительское, 88 — любовь и поцелуй!

Передача окончена. Люди, до предела набившиеся в радиорубку, затаили дыхание. И на новой страничке аппаратного журнала вытягивается цепочка слов: «Понял! 88, Коля! Все живы. Самолет цел. У Иванова сгорела основная динамомашина. У меня разрядились аккумуляторы. Если связь прервется — жди в полночь. Отто Юльевич пишет радиограмму. Хорошо сели в 11 часов 35 минут. Лед мировой! Подожди немного...»

Непродолжительный перерыв. И вот она — радиограмма № 1, открывшая необычную линию связи — остров Рудольфа — Северный полюс; Шмидт адресует ее своему заместителю М. И. Шевелеву, находящемуся на Рудольфе, и Главному управлению Северного морского пути при СНК СССР. Последняя фраза радиограммы: «...Прошу доложить партии и правительству о выполнении первой части задания...»

Так начала функционировать новая, необычная линия связи. Еще в начале суток 22 мая стали поступать первые поздравительные радиограммы в адрес воздушной экспедиции и станции «Северный полюс». Вскоре поток радиограмм увеличился настолько, что начальник базы Я. Либин дал указание приносить в радиорубку завтраки, обеды и ужины — сбегать на полчаса в кают-компанию для радистов стало делом трудным.

Телеграмм много. Шлют их коллективы фабрик и заводов, колхозов и учреждений. Шлют ученые, студенты и школьники. Родные, друзья и знакомые. Нас волнуют не столько скупые слова радиограмм, сколько чувства, которыми они продиктованы. Мы ощущаем огромное внимание и заботу всей страны.

А 23 мая мне довелось принять от диксонского радиоцентра радиограмму, подписанную руководителями партии и правительства, в которой были слова: «...Партия и правительство горячо приветствуют славных участников полярной экспедиции на Северный полюс и поздравляют их с выполнением намеченной задачи — завоевания Северного полюса...»



БРАТСКИЙ ПРИВЕТ, ДРУЗЬЯ!

ДОСААФ СССР вносит заметный вклад в укрепление нерушимой интернациональной дружбы между братскими оборонными Обществами социалистических стран. Его деятельность снискала себе глубокое уважение и признание среди тысяч и тысяч их членов.

Теплые, сердечные отношения развиваются между радиолюбителями братских стран. Об этом, в частности, свидетельствуют публикуемые слова привета, переданные советским радиоспортсменам в канун 50-летия ДОСААФ участники проходивших в Москве международных комплексных соревнований молодежи по радиопеленгации «За дружбу и братство».



Советских и болгарских радиолюбителей связывает давняя дружба. Спортсмены наших стран участвуют во всех спортивных мероприятиях, организуемых федерациями радиоспорта СССР и НРБ. И каждая такая встреча укрепляет еще больше дружбу наших радиолюбителей. Наиболее ярким примером братской солидарности болгарских и советских коротковолновиков было их участие в радиоэкспедициях «Победа-30» и «LZ-30», посвященных 30-летию победы над фашизмом. В рамках этих экспедиций болгарские радиоспортсмены побывали в Советском Союзе и работали специальным позывным из Москвы и Ленинграда, а коротковолновики-досаафовцы были нашими гостями. Их позывные в честь великой Победы звучали из Софии, Пловдива и других городов Болгарии. Это важное политическое мероприятие оставило заметный след в сердцах нашей молодежи.

Сегодня мы рады передать всем нашим советским друзьям поздравления с 50-летней годовщиной ДОСААФ СССР. Желаем им новых успехов в спорте, в деле укрепления нерушимой интернациональной дружбы между радиолюбителями социалистических стран.

ВЛАДО НЕНОВ, руководитель болгарской спортивной делегации



Братская дружба связывает Венгерский оборонный союз и ДОСААФ. С каждым годом ширятся и растут контакты между советскими и венгерскими радиолюбителями. Они все чаще встречаются в эфире, принимают участие в международных соревнованиях, радиоэкспедициях. У нас, в Венгрии, в радиоклубах можно увидеть на стенах многочисленные QSL-карточки, полученные от советских коротковолновиков, дипломы Федерации радиоспорта СССР. Это свидетельство наших «эфирных» связей.

Можно привести много примеров и личных контактов между радиоспортсменами. Когда я приезжаю домой после международных соревнований, наши спортсмены при первой же встрече меня спрашивают: «Как поживает Верхотуров? Видел ли младшего Кузьмина и передал ли привет старшему?» Многие венгерские радиолюбители считают своим другом заслуженного тренера СССР Н. В. Казанского. Все мы с благодарностью вспоминаем советского прославленного радиста Героя Советского Союза Э. Кренкеля, много сделавшего для укрепления дружбы радиолюбителей наших стран. В г. Ленинвароше есть пионерская организация, носящая его имя. Это — примеры дружбы, которой нет границ.

В дни, когда все радиолюбители-досаафовцы будут отмечать 50-летний юбилей оборонного Общества, я хочу им пожелать здоровья, счастья и много успехов в работе и в личной жизни, а также много-много QSO с их венгерскими друзьями.

ПАЛ МАРАВСКИ, руководитель венгерской спортивной делегации



Растут и крепнут братские связи между радиолюбителями ГДР и СССР. Они опираются на нерушимую дружбу, которая существует между патриотическими оборонными организациями наших социалистических стран — ГСТ и ДОСААФ, на прочное, непрерывно развивающееся сотрудничество наших радиоклубов, федераций радиоспорта, спортивных коллективов.

Операторы наших любительских радиостанций работают с коротковолновиками всего мира. Но среди их корреспондентов больше всего радиолюбителей ДОСААФ. Они — самые активные участники

наших традиционных контестов. Мы благодарны нашим советским друзьям за ту поддержку, которую они оказывают нашим важнейшим политическим акциям в эфире. Более 500 коротковолновиков СССР, например, поддерживало связи с нашей радиостанцией DM8SED, которая работала в честь IX съезда Социалистической единой партии Германии.

Со своей стороны радиолюбители ГДР с большим интересом и чувством братской солидарности принимали участие в радиоэкспедиции «Победа-30», которую провели ЦК ДОСААФ СССР, ЦК ВЛКСМ, ФРС СССР и журнал «Радио». В дни работы юбилейных станций между коротковолновиками ГДР и СССР было установлено более 10 000 связей.

Радиолюбители ГДР шлют своим советским друзьям самые теплые поздравления в связи с полувековым юбилеем ДОСААФ и желают им новых успехов.

Мы уверены в том, что наша дружба и впредь будет расти и крепнуть на благо наших братских стран.

ГЕОРГ РАЙМАНН, руководитель спортивной делегации, президент Центрального радиоклуба ГДР



Примеров растущих контактов между радиолюбителями СССР и ПНР можно привести много. Это постоянные встречи и в эфире, и на традиционных соревнованиях «За дружбу и братство», и во время соревнований, организуемых ДОСААФ и ЛОК.

К 50-летию ДОСААФ СССР польские радиолюбители шлют своим советским коллегам сердечные поздравления и пожелания успехов в развитии радиоспорта, конструировании спортивного «снаряжения» коротковолновиков, «охотников на лис» и радиомногоборцев. Мы уверены, что наша дружба, дальнейшее укрепление спортивных контактов будут способствовать еще большему развитию радиолюбительства в странах социализма.

ГЕНРИХ МАТЫЩАК, руководитель польской спортивной делегации



Эфир словно огромный стадион, на котором собираются радиолюбители мира. Он представляет им широкую возможность для дружеских контактов. Успешно претворяют эту возможность в действительность румынские и советские коротковолновики. Нет дня, чтобы на любительских диапазонах между любительскими станциями наших стран не шел оживленный обмен информацией, сообщениями, сердечными 73.

Радиоспортсмены СРР и Советского Союза — активные участники международных соревнований «YO DX CONTEST» и «CQ — Мир». Теплые дружеские встречи происходят между нашими радиоспортсменами и на соревнованиях «Кубок Дуная», по «охоте на лис», радиомногоборью. Всегда эти состязания проходят в обстановке товарищеского взаимопонимания, растущих контактов между их участниками. Все это способствует тесному сотрудничеству наших радиолюбительских организаций.

По случаю 50-летнего юбилея ДОСААФ желаю всем советским радиоспортсменам-досаафовцам новых и больших успехов в спорте и личной жизни! Мы поздравляем их с высокими достижениями в оборонно-спортивной работе.

ИОСИФ ПАОЛАЦЦО (YO3JP), ответственный секретарь Румынской федерации радиолюбительского спорта



Пятьдесят лет ДОСААФ — это полвека громадной военно-патриотической, организационной и оборонной работы по подготовке трудящихся первой страны социализма к защите своей родины, к выполнению своего интернационального долга. Для нас эта почетная деятельность всегда была примером, которому мы следовали и следуем, решая задачи, стоящие перед СВАЗАРМ — нашим оборонным Обществом.

Отмечая эту знаменательную дату, хочется сказать нашим советским друзьям, что мы в Чехословакии высоко чтим имена советских солдат, отдавших свою жизнь в Великой Отечественной войне, помним тех, кто участвовал в освобождении Чехословакии, кто помогал нам в период словацкого и чешского восстаний.

Мы знаем, что многие из них прошли прекрасную школу патриотического воспитания в рядах Осоавиахима — предшественника ДОСААФ.

Рожденная в годы общей борьбы боевая дружба стала фундаментом братских отношений между СВАЗАРМ и ДОСААФ в наши дни. Советские друзья не раз помогали нам советом и делом. Опыт ДОСААФ помогает нам воспитывать чехословацкую молодежь в духе готовности к защите своей страны, дела социализма.

Радиолюбители ЧССР всегда рады приветствовать у себя в стране советских друзей. Очень тепло, например, была встречена делегация радиолюбителей ДОСААФ, принявшая участие в нашей выставке творчества радиолюбителей, которая проходила в старинном словацком городе Жилине. Мы благодарны за сердечный прием нашей спортивной делегации в Москве.

По случаю полувекового юбилея желаем всем радиолюбителям-досаафовцам больших успехов в деле строительства коммунизма и обеспечении мира во всем мире. Передаю Вам, дорогие товарищи, самые сердечные приветы от Центрального радиоклуба СВАЗАРМ и от всех радиолюбителей Чехословакии.

Доктор **ЛЮДОВИТ ОНДРИШ (OK3EM)**, председатель Центрального радиоклуба ЧССР



INFO · INFO · INFO

Цифры и факты

За последние годы отмечается интенсивный рост массовости коротковолнового радиолюбительства в СССР, растет и активность наших коротковолновиков. Ежегодно советские радиолюбители проводят миллионы радиосвязей со своими зарубежными коллегами. Нет ни одной страны, ни одного уголка мира, с представителями которых не встречались в любительском эфире советские коротковолновики.

О дружеских связях советских и зарубежных коротковолновиков свидетельствует тот факт, что за последнее пятилетие обмен QSL-карточками между ними составил 14 миллионов штук (более 3,5 миллионов только за 1976 год), причем на социалистические страны приходится более половины всего обмена.

Наши коротковолновики активно участвуют в постоянных соревнованиях на соискание радиолюбительских дипломов, для получения которых требуется много сил и незаурядного мастерства, смекалки и глубокого знания техники. Большой популярностью пользуются дипломы Федерации радиоспорта СССР и Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля. За время, прошедшее с момента учреждения диплома Р-150-С, его получили 629 радиолюбителей. Двадцать девять спортсменов удостоены грамот ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля за перевыполнение условий этого диплома. Первую грамоту за работу с 250 странами и территориями мира телеграфом получил коллектив радиостанции UK4FAD из Пензы, а за работу телефоном — Л. Покрасс (UW3IN) из Москвы.

По остальным дипломам эти данные таковы: Р-100-О — 4692 диплома и 22 грамоты; W-100-U — 9135 дипломов, Р-10-Р — 622 диплома; Р-6-К — 10101 диплом; «Юбилейный» — 5104 диплома; «Космос» — 270 дипломов, «RAEM» — 208 дипломов.

Советские коротковолновики также выступают соискателями радиолюбительских дипломов, учрежденных национальными зарубежными радиолюбительскими организациями. Только за период с 1972 по 1976 гг. они получили более 47 тысяч дипломов из различных стран мира. Среди «охотников за дипломами» почетное место занимают коротковолновики Э. Лохк (UR2AR) из Таллина и ленинградец В. Каплун (UA1CK). Оба они награждены почетными значками Honour roll DXCC.

Большого и кропотливого труда стоит получение сложного и интересного диплома 5 Band DXCC. Его первыми обладателями среди советских радиолюбителей стали Т. Томсон (UR2AO) из Таллина, В. Мухортов (UW9AF) из Миасса и коллективы радиостанций UK2PAF (Каунас) и UK9AAN (Челябинск).

Не менее интересным и трудным по выполнению условий является диплом EU-DX-D-1000, который пока удалось завоевать только коллективу Московского высшего технического училища имени Баумана (UK3AAO) и В. Мухортову (UW9AF) из Миасса. В числе первых диплом EU-DX-D-500 получили Г. Нехорошев (UW9WB) из Уфы, Н. Чуев (UB5WK) из Львова, москвич. С. Гасюк (UW3BX), Г. Шелчков (UA3GM), Е. Волков (UA3DI) и Н. Горшков (UA3GO), Ю. Чередниченко (UO5AP) и Э. Федин (UO5BZ) из Кишинева, операторы радиостанции UK2PAF из Каунаса, Г. Ходжаев (UA4PW) из Казани.

Добились успехов наши коротковолновики в выполнении условий диплома WPX: 750 префиксов на счету москвича И. Казанского (UA3FT); 700 — у Я. Акселя (UC2BF) из Минска, Л. Покрасса (UW3IN) из Москвы, операторов радиостанции UK4WAB из Ижевска; 650 — у Н. Чуева (UB5WK) из Львова, В. Момота (UY5OQ) из Харькова; 600 — у А. Гортикова (UT5CC) из Харькова, М. Шапринского (UT5BW) из Киева и В. Кудрявцева (UA4LM) из Ульяновска.

Не менее активно и с большим успехом советские коротковолновики выступают в международных соревнованиях по радиосвязи на КВ, которых насчитывается около тридцати. За последние пять лет в этих соревнованиях приняло участие более 19 тысяч советских любительских радиостанций, которые в различных подгруппах зачета 271 раз выходили на первое место, 97 — на второе и 89 — на третье. За отличные результаты, показанные в этих соревнованиях, советские радиоспортсмены награждены 60 кубками и 43 медалями. На первые места неоднократно выходили А. Крягжде (UP2NK) из Каунаса, В. Мухортов (UW9AF) из Миасса, Т. Мисюнас (UP2OX) из Каунаса, В. Давыдов (UW9WR) из Уфы, А. Рябчиков (UA9CM) из Нижнего Тагила, операторы радиостанций Челябинского политехнического института (UK9AAN), Московского высшего технического училища (UK3AAO), UK9ABA из г. Миасса, UK9CAE из Свердловска и многих других.

В 1976 году за выдающиеся спортивные достижения в международных соревнованиях кубки и медали присуждены: UK2BAS, UK9SAY, UK9CAE, UK3AAO (WAE DX CONTEST); UI8ACI, UK9ADT, UA9CM, UK2BAS («Миру-Мир»); UK9CAE, UK2PAF, UK5MAF, UK2BAS (HK Independence CONTEST); UA3SAQ, UK9ABA, UK5MAF, UA4HAL, UA9TS, UK9AOD, UK4WAC (AA DX CONTEST); UI8LAG (CQ WW WPX CONTEST); UW9AF, UK9ADT (CQ WW WPX SSB CONTEST); UK9ADT (YO DX CONTEST).

В. СВИРИДОВА,
старший тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

Социалистическое соревнование радиолюбителей

В честь 50-летия оборонного Общества и предстоящего VIII съезда ДОСААФ коллектив школьной радиостанции UK0SAJ (г. Братск) взял на себя социалистические обязательства полностью оборудовать радиокласс, сделать стенды, пропагандирующие радиоспорт, подготовить 20 радиолюбителей и 15 спортсменов-разрядников, принять участие во всех всесоюзных и семи международных соревнованиях.

Радиолюбители вызвали на социалистическое соревнование операторов радиостанции UK0SAL станции юных техников Ангарска.

В ответных обязательствах юные радиоспортсмены Ангарска предусмотрели оборудование на коллективной станции дополнительных рабочих мест, изготовление агитационных стендов, подготовку 24 операторов радиостанции и 21 спортсмена-разрядника, оказание шефской помощи школе-интернату № 7, участие во всех всесоюзных и 12 международных соревнованиях, изготовление направленной антенны на диапазон 7 МГц.

Оба соревнующихся коллектива решили выполнить свои обязательства к маю 1977 года.

Прогноз прохождения радиоволн в январе (W = 13)

Завершающийся 1976 год был годом минимума солнечной активности (среднегодовое значение числа Вольфа оказалось равным 6—7). Что сулит радиолюбителям 1977 год, в котором начинается новый солнечный цикл?

По предварительным данным Пулковской обсерватории наше светило, наконец, станет более активным. Число Вольфа уже в первом квартале возрастет до 14, а к концу года составит 35—40. Это позволяет рассчитывать на улучшение условий прохождения, особенно на высокочастотных любительских диапазонах. Можно надеяться, что во втором полугодии будет чаще открываться диапазон 21 МГц, а на 28 МГц наконец-то удастся проводить дальние связи.

	Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	14П				KH6														
	59	UA9	UAØU	JA1							14	14							
	80	UAØA		KG6	FU8	ZL2					21	21	14	14					
	96	UL7		DU							21	21	21	14					
	117	UI8	VU2							14	21	21	21	21	14				
	169	YI	4W1								14	14	14	14	14				
	192	SU									14	14	14	14	14	14			
	196	SU	9Q5	ZS1							14	14	21	21	21	14	14		
	249	F	EA8		PY1								14	14	14	14			
	252	EA	CT3	PY7	LU								14	14	14	14			
	274	G											14	14	14				
	310Д	LA		W2												14			
	319Д		VO2	WØ	XE1														
	343П		VE8	W6															
UAØ (с центром в Иркутске)	23П		VE8	WØ	XE1														
	35Д	UAØI	KL7	W6															
	70	UAØF		KH6					21	21	14								
	109	JA1							21	21	21	14							
	130	JA6	KG6	FU8	ZL2			14	21	21	21	14	14						
	154		DU						21	21	21	21	14						
	231	VU2								21	21	21	14	14					
	245		A9	5H3	ZS1						14	14	21	14					
	252	YA	4W1							14	21	21	14	14					
	277	UI8	SU								14	21	21	14					
	307	UA9	HB9	EA8		PY1							14	14					
	314Д	UA1	G										14	14					
	318Д	UA1	EI		PY8	LU													
	358П		VE8	W2															

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Авторы материалов рубрики CQ-U (слева направо): В. Свиридова, Г. Ляпин, А. Вилкс, К. Каллемаа.

Редакция благодарит своих внештатных корреспондентов за активное участие в работе журнала.









Достижения коротковолновиков

Р-150-С

Позывной	CFM	WKD
UK1AAA	356	357
UK6LAZ	301	318
UK4FAD	265	285
UK2RAA	261	273
UK3SAB	254	309
UK3AAO	248	272
UK0KAA	164	193
UK5QBE	145	230
...		
UR2AR	351	352
UA9VB	347	351
UO5PK	321	334
UT5HP	282	300
UA3FT	279	286
UA4PW	270	280
UA4QM	265	281
UR2BU	264	264
UA4PA	259	272
UA1DF	254	279
UA0LL	252	262
UR2QD	238	274
UR2AO	229	248
UB5GBD	212	248
UA3ET	209	220
UA0SH	168	183
UR2QI	164	205
UA9OCI	102	147

SWL · SWL · SWL

В клубах и секциях

● Радиолюбители Архангельска приняли решение о создании в области секции наблюдателей, получившей название «SWL-113-CLUB» («Клуб наблюдателей 113-й области»). Председателем секции стал студент Павел Кузичкин, UA1-113-191. Составлено и утверждено положение о постоянных соревнованиях на кубок «Лучший наблюдатель Архангельской области», итоги которых будут подводиться ежегодно к 7 мая. Наблюдатели Архангельска решили принять активное участие в соревнованиях на кубок «Лучший наблюдатель СССР».

● Первые наблюдатели в г. Буденновске Ставропольского края появились в конце 1975 г. Радиокружок школы № 5 организовал коллективный приемный пункт UK6-108-1105, а при Доме пионеров и школьников открылась радиостанция UK6HCQ. В честь Дня радио в этом году силами наблюдателей города была организована выставка радиолюбительской аппаратуры, дипломов и QSL.

● В МНР в настоящее время только три активных наблюдателя: JT1-02, Туул, JT1-04, Хосбайар и JT1-05, Олег. Все наблюдатели — члены национального радиоклуба МНР. Отдельной секции наблюдателей нет.

● Наблюдатель Антанас (UP2-038-682) из Вильнюса, используя перестроенный на 80 м приемник ВЭФ-201 с телеграфным гетеродином, за полгода провел более тысячи наблюдений. Только на SSB он принял сигналы радиостанций 100 областей СССР.

Достижения SWL

VPX

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-400	302	594
UK1-169-1	162	420
UK2-067-500	73	200
UK5-077-4	51	92
UK2-037-150	50	158
UK2-037-700	32	136
...		
UQ2-037-83	736	1329
UB5-059-105	662	1025
UQ2-037-7/mm	661	989
UQ2-037-1	580	945
UA1-169-185	543	843
UF6-012-74	519	751
UA0-103-25	488	880
UQ2-037-43	452	605
UC2-006-42	426	756
UP2-038-198	378	590
UA3-170-320	362	587
UR2-083-533	3:5	600
UA9-145-197	276	800
UM8-036-87	196	318
UL7-026-199	180	620
UA6-101-834	178	345

DX QSL получили

UB5-059-105 — BV2A, 3A0FN, 4W1CW, FP0YY, OY3H, OY5NS. **UL7-023-107** — YN1WB, 6W8BG, 9M2FK (via YU4HA), 9M2DK, JT0AU, A6XN, 3A0FY/M, ZK1CV, IB0JN, FB8PX. **UA0-103-25** — C21DX, SM2DWH/S2, VP2LGH, 3D2ER, 5H3JR.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

Наши достижения

● Лучший результат по списку Р-100-О — QSO с радиолюбителями 36 областей имеет UK3AAC.

● Связи с корреспондентами из более чем 100 больших квадратов QTH-локатора имеют: UB5WN, UA1MC, UT5DL, UR2BU, UK3AAC, UR2CQ, UR2DZ, UR2HD, UC2AAB и UR2NW.

● Лучший результат по списку Р-150-С — QSO с радиолюбителями 32 стран имеют UB5WN, UC2AAB и UA1DZ.

● Наиболее дальняя связь на 144 МГц на расстояние 2510 км у UA4NM.

144 МГц — «Аврора»

UA3MBJ (Ярославская обл.), обнаружив 23 августа прохождение «аврора», работал с SM5AGM, SM0FFS, OH7OI, OH5LK, OH5ME, UR2EQ, UR2RX, UR2BW и UR2CQ. В это же время в эфире были и операторы коллективной радиостанции UK3MAV (г. Рыбинск), которые связались почти со всеми упомянутыми корреспондентами, а кроме того, еще и с UR2HD и OH3OZ.

144, 430 МГц — «Тропо»

Летом этого года тропосферное прохождение наблюдалось во многих местах Советского Союза. 1 августа его успешно использовали молдавские ультракоротковолновики UO5OBG и UO5OBE. Они провели 12 связей с болгарскими коллегами и получили весьма приличное ODX — 467 км! А кроме того, слышали радиостанции Венгрии, Чехословакии и ФРГ. Позже выяснилось, что молдавских радиолюбителей слышали в этих странах с RS 59! Возможно, проведению связей помешало отсутствие опыта.

Как нам сообщил севастопольский ультракоротковолновик В. Хрусталев, в Крыму прохождение наблюдалось днем раньше — 31 июля, как раз во время соревнования ультракоротковолновиков Болгарии, в котором принимали участие севастопольские станции UK5JAB и UY5IU. Они провели связи с LZ2FA, LZ2KSL и LZ2KSP. Через две недели, 17 августа, севастополец RB5JDC провел связи с LZ2NA, LZ2FA, LZ2KSL и LZ1AB. ODX от 460 до 510 км.

О хороших тропосферных прохождениях в августе пишет также UQ2IV из г. Лиепая Латвийской ССР. 24 августа он связался в диапазоне 430 МГц с SP2AOZ и UR2HD, а на 144 МГц — с целым рядом SP1, SP2 и SM6 радиостанций. На следующий день на 430 МГц он установил связь со шведской станцией SM5EVK, а на 144 МГц — со множеством коллег SP1, SM5, SM0 и UP.

О прохождении 28 августа UQ2IV сообщает следующее: «Каждый год август приносит хорошее прохождение на 144 МГц. Правда, в этом году оно было несколько слабее, чем в прошлом. 28 августа около 19 MSK я, как обычно, прослушивал эфир. Сначала я услышал маяк SK1VHF, он проходил с RS 59, а потом SK7VHF — с RS 58—9. Меня это настороживало, так как еще никогда я не слышал этот второй маяк. Повторно включил приемник около 23 MSK и сразу сработал с OZ8ZL, OZ5DX, OZ5WF, SM7XM, SM5AGM и SM7CHX. После такого бурного начала решил перейти на 430 МГц. Там было много станций, и можно было работать на CQ. Установил связи с SM1BSA, JR, SM0DFP, IT, SM0AGP, SM7BAE, SM7CFE, HQ и OZ7IS, GP, последний плохо владел телеграфом и просил меня перейти либо на SSB, либо на AM. Ответил ему на FM и получил рапорт 57. Удивительно, что от неожиданности я совсем забыл, что надо поворачивать антенну, но, видимо, это было и необязательно. И я, и корреспонденты слышали прекрасно.

30 августа на 144 МГц были слышны только две станции SM7CRO и SP2EFO. Вместе с UQ2GFC работали с ними, потом перешли на 430 МГц. Сразу очень громко услышал SM7BAE. Позвал его, он ответил и сообщил о прекрасной слышимости. Хорошо слышен был маяк OZ7IGY. К сожалению, на следующий день прохождение окончилось.

Таким образом, за две недели было установлено 14 связей на 430 МГц. Сейчас у меня в этом диапазоне QSO с корреспондентами пяти стран (UQ2, SM, UR, SP, OZ), 9 QTH-квадратов, а также 9 WPX (UQ2, UR2, SM1, SM5, SM7, SM0, SP2, OZ7, OZ9).

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

73! 73! 73!



ЧЕМПИОНЫ

Отмечая 50-летие создания ДОСААФ, нельзя не вспомнить о тех, кто стоял у истоков радиоспорта, кто завоевал ему первую славу, кто открыл счет победам на международной арене.

Мне довелось встречаться с очень многими советскими радиоспортсменами, внесшими большой вклад в развитие радиоспорта, чемпионами страны в разные годы. О некоторых из них и пойдет речь.

Наиболее массовым видом соревнований по радиоспорту является прием и передача радиограмм. Многолетняя история у этих состязаний. Первый всесоюзный марафон скоростников был проведен еще в 1940 году, в нем приняли участие 2000 человек. Соревнования проходили в два тура, первый из них — заочный. Победили тогда москвич С. Мещеряков и горьковчанка А. Белокрылина. Популярность этого вида спорта росла с каждым годом. В послевоенный период появилось много блестящих мастеров телеграфного ключа. Среди них можно назвать И. Заведеева, Н. Тартаковского, А. Волкова, А. Веремей, А. Глотову, В. Тарусову и многих, многих других. Но особое место в плеяде сильнейших радистов-скоростников, несомненно, занимал Федор Васильевич Росляков.

Шел 1948 год. В Москву прибыли 12 скоростников — победителей первого заочного тура соревнований. Среди них был тогда еще никому неизвестный спортсмен — молодой начальник Калининградского радиоклуба ДОСААФ Федор Росляков. Начались состязания, и уже с первых скоростей стало ясно, что Росляков незаурядный спортсмен. Он принимал радиограммы с минимальным количеством ошибок, удерживал в памяти до четырех групп текста, тогда как его соперники запоминали только одну-две группы. В итоге соревнований, приняв радиограмму со скоростью 320 знаков в минуту по системе Парис (около 240 знаков в минуту по современной системе подсчета), Росляков стал чемпионом страны.

Поражало в Федоре Васильевиче его огромное трудолюбие и настойчивость. За пять лет упорных тренировок он поднял рекорд СССР в приеме радиограмм до фантастической цифры — 440 знаков в минуту, увеличив почти на 100 знаков официальный мировой рекорд американца Мака Тейлора, установленный в 1938 году.

На счету у Рослякова было много побед на соревнованиях самого разного масштаба, о нем писали в газетах, журналах. Но слава никак не повлияла на Рослякова, он всегда оставался таким, каким я его встретил в 1948 году, — скромным, собранным и очень простым человеком.

С 60-х годов и до последнего дня своей жизни (он умер в 1972 году) Федор Васильевич работал тренером, возглавлял коллективную радиостанцию Центрального радиоклуба СССР. Два раза — в 1958 и 1963 годах — участвовал в антарктических экспедициях. Ф. Росляков был первым радиоспортсменом, награжденным орденом Трудового Красного Знамени.

Сегодняшние радисты-скоростники достойно несут эстафету, принятую от своих известных предшественников. Честь советского радиоспорта с успехом защищают в последние годы такие талантливые спортсмены, как С. Зеленов, В. Костинов, И. Тирик, Н. Ящук и многие другие.

Подлинным ровесником нашего патриотического Общества является движение советских коротковолновиков. Оно положило начало радиоспорту более 50 лет назад.

Чемпионаты СССР, или, как они тогда назывались, всесоюзные тесты, стали проводиться с 1946 года. Первым обладателем почетного титула «Чемпион Осоавиахима СССР» стал известный радиолюбитель А. Камалягин (UA4IF). В последствии звания сильнейшего в стране 15 раз завоевал Г. Румянцев (UA1DZ), 5 раз — В. Гончарский (UB5WF), 4 раза — Л. Лабутин (UA3CR), 2 раза — К. Шульгин (UA3DA).

Путь в радиоспорте каждого из названных коротковолновиков заслуживает отдельного очерка. Это люди необыкновенно увлеченные, глубоко преданные радиолюбительству. И, порой, совершенно непонятно, из каких резервов черпают силы и время для радиоспорта. Ведь каждый из них занят большой, серьезной и ответственной работой. В числе них особо хочется сказать о Константине Александровиче Шульгине. Это он первым после войны получил позывной для своей индивидуальной радиостанции. С тех пор многое изменилось. Сегодня Константина Александровича хорошо знают не только как активного участника всевозможных внутрисоюзных и международных тестов, председателя КВ комитета Федерации радиоспорта СССР, но и как проректора по научной работе Всесоюзного заочного института связи.

Шульгина отличает необыкновенно серьезное, глубокое отношение к любому делу. Именно так он относится и к соревнованиям, к которым готовится задолго до их начала: изучает прохождение радиоволн на разных диапазонах в разное время суток, вырабатывает навыки записи проведенных радиосвязей, систему учета их, тщательно готовит свою аппаратуру. Несколько медлительный в разговоре, в подыскании тех или иных доводов в споре, он преображается в соревнованиях, становится быстрым и решительным. Многие годы он оттачивал, шлифовал свое мастерство, и это не прошло даром. С 1948 года и по настоящий день он остается одним из лидеров советских коротковолновиков.

В 1958 году радиоспорт принял в свою семью новый отряд радиоспортсменов — «охотников на лис». Первыми победителями всесоюзных соревнований, проведенных в тот год, были киевлянин В. Грекулов и москвич И. Шалимов. Вскоре, в 1960 году, советские «охотники» дебютировали в международных соревнованиях в ГДР. Победу одержали ашхабадец В. Фролов и москвич А. Акимов, который в следующем году на первом чемпионате Европы уверенно завоевал первое место.

Чемпионскую эстафету у Акимова принял горьковский «охотник на лис» Анатолий Гречихин. Это спортсмен, который обладает самой богатой коллекцией чемпионских наград. Звание чемпиона Европы он завоевал рекордное число — четыре раза.

Как известно, в «охоте на лис», кроме знаний радиотехники, требуется и хорошая физическая подготовка. На первый взгляд Анатолий не производит впечатления человека атлетического сложения, но когда его видишь на трассе поиска, становится ясно, насколько физически хорошо подготовлен этот спортсмен. Более 10 лет он входил в состав сборной страны.

Гречихин всегда прекрасно умел сочетать спорт с учебой и работой. Будучи членом сборной страны (а это, значит, бесконечные сборы и соревнования), Анатолий успел успешно закончить институт, защитить кандидатскую диссертацию. Им написано несколько книг, посвященных «охоте на лис», разработано несколько конструкций приемников и передатчиков для «охоты на лис», получивших широкое распространение у спортсменов. Известен он и как коротковолновик.

Его позывной UA3TZ часто можно встретить в эфире на различных диапазонах. Сейчас он увлекается одной из разновидностей «охоты на лис» — радиоориентированием. И тут с присущей ему страстностью он ищет новое, интересное. А. Гречихин награжден медалью «За высокое спортивное достижение».

Одним из самых молодых видов радиоспорта является многоборье радистов. Первый чемпионат страны был проведен лишь в 1962 году. Чемпионские титулы впервые завоевали москвичи Б. Капитонов, В. Павлов и Р. Кашапов. Но история многоборья сложилась так, что в международных соревнованиях наши спортсмены попробовали свои силы годом раньше на состязаниях в Польше. В составе сборной СССР тогда выступили И. Волков, В. Силкин и совсем еще молодой спортсмен Юрий Старостин. Говоря о многоборье, я всегда вспоминаю Юру — почетного мастера спорта СССР, ветерана сборной команды, 11 лет являвшегося ее капитаном. На его счету 18 побед на чемпионатах РСФСР, СССР и международных встречах. Меня всегда поражала его любовь к этому, в общем-то, сложному виду спорта. Для достижения высоких результатов в многоборье надо быть разносторонне развитым спортсменом.

Два года назад Юрий Петрович успешно закончил институт физкультуры. Сейчас он старший тренер сборной команды страны по многоборью радистов. Тренер он ищущий, много делающий для развития своего любимого вида спорта. И это мы видим по тому, сколько труда он вкладывает в совершенствование нормативов Единой Всесоюзной спортивной классификации, в написание методических разработок по подготовке многоборцев и журнальных статей.

Советские многоборцы пользуются славой сильнейших среди спортсменов социалистических стран, постоянно одерживают победы на традиционных соревнованиях «За дружбу и братство». Это заслуга таких мастеров многоборья, как В. Вакарь, А. Тинт, А. Иванов, В. Иванов, Л. Семенов и многих других.

Из года в год растет массовость радиоспорта, появляются все новые и новые имена талантливых молодых спортсменов. Несомненно, и будущий год — год первой Зимней Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта, будет ознаменован новыми успехами и новыми победами наших радиоспортсменов.

Н. КАЗАНСКИЙ,
заслуженный тренер СССР,
зам. председателя ФРС СССР



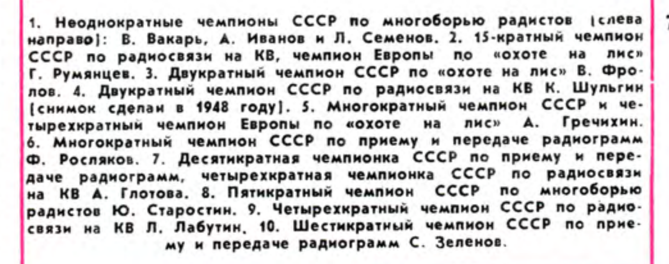
1



6



7



1. Неоднократные чемпионы СССР по многоборью радистов (слева направо): В. Вакарь, А. Иванов и Л. Семенов. 2. 15-кратный чемпион СССР по радиосвязи на КВ, чемпион Европы по «охоте на лис» Г. Румянцев. 3. Двукратный чемпион СССР по «охоте на лис» В. Фролов. 4. Двукратный чемпион СССР по радиосвязи на КВ К. Шульгин (снимок сделан в 1948 году). 5. Многократный чемпион СССР и четырехкратный чемпион Европы по «охоте на лис» А. Гречихин. 6. Многократный чемпион СССР по приему и передаче радиограмм Ф. Росляков. 7. Десятикратная чемпионка СССР по приему и передаче радиограмм, четырехкратная чемпионка СССР по радиосвязи на КВ А. Глотова. 8. Пятикратный чемпион СССР по многоборью радистов Ю. Старостин. 9. Четырехкратный чемпион СССР по радиосвязи на КВ Л. Лабутин. 10. Шестикратный чемпион СССР по приему и передаче радиограмм С. Зеленов.

2



3





8



9

4



5





10


С. К. Сотников


И. Т. Акулиничев


В. А. Васильев


В. В. Колосов


И. Ф. Мохов


В. И. Горбатый

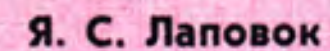

Ю. Р. Мединец


В. Г. Борисов

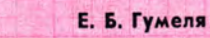

В. Я. Эскин


Н. Н. Путя́тин




Я. С. Лаповок




Е. Б. Гумеля



Старейший советский ученый академик А. И. Берг писал: «Большую роль в проникновении радиоэлектроники во все области нашего народного хозяйства играют радиолюбители — люди различных возрастов и профессий, объединенные жаждой радиотехнического творчества. Подобного массового увлечения радиотехникой нет нигде в мире».

Жажда радиотехнического творчества... Это она толкала и толкает когорты беспокойного племени радиолюбителей на поиски нового, на создание подчас уникальных конструкций. История радиолюбительства знает случаи, когда итогом творчества радиолюбителя становится изобретение, знаменующее новый этап в развитии техники. Именно таким, например, стало изобретение нижегородским радиолюбителем О. В. Лосевым кристадина — прообраза современных полупроводниковых приборов.

Подлинно массовым стало радиолюбительское движение после принятия Советом Народных Комиссаров СССР 28 июля 1924 года постановления «О частных приемных радиостанциях». В первые годы усилия радиолюбителей были направлены главным образом на создание аппаратуры для приема радиовещательных передач. Развитию радиолюбительства способствовал и журнал «Радиолюбитель», в котором описывались конструкции для массового повторения. Опубликованная в седьмом номере журнала конструкция детекторного приемника С. И. Шапошникова была особенно удачной. Можно без преувеличения сказать, что она стала для многих первым шагом в радиолюбительство.

Немалый вклад в развитие радиолюбительского движения внес автор популярнейших конструкций радиоприемников на лампах Л. В. Кубаркин.

У советских радиолюбителей есть характерная черта — коллективизм. Истинный радиолюбитель — не кустарь-одиночка, мастерящий аппараты лишь для себя. Он, прежде всего, активный пропагандист радио, стремящийся отдать свои знания и энергию на благо обществу.

Вначале, когда слово «радио» практически означало радиовещание, основные усилия энтузиастов были направлены на радиофикацию красного уголка, избы-читальни, дома, общежития, поселка, города, области. И в дальнейшем, вплоть до послевоенных лет, завершившихся сплошной радиофикацией страны, радиолюбители всегда были первыми помощниками радиофикаторов.

КОНСТРУКТОРЫ



В 1935 году по инициативе журнала «Радиофронт» была проведена первая Всесоюзная заочная радиовыставка, которая положила начало традиционным смотрам радиолюбительского мастерства. На этих выставках демонстрируются лучшие из лучших образцов творчества умельцев, иногда превосходящие уровень конструкций промышленного изготовления. Такими передовыми для своего времени конструкциями были телевизор на электроннолучевой трубке В. Назарова (1937 г.), многоламповый всеволновый супергетеродин Б. Докторова (1939 г.), приемник с автоматической настройкой Б. Хитрова и радиола с автоматической сменой пластинок Г. Бортновского (1940 г.).

Как правило, из огромного многообразия тем радиолюбители выбирают одну-две и на них сосредотачивают свои усилия. Такая целеустремленность нередко бывает вознаграждена сторицей: радиолюбителю удается достичь в выбранной области высоких результатов. Вот несколько характерных примеров. Еще в предвоенные годы заинтересовался И. Т. Акулиничев возможностью создания приборов для медицинских целей. Первой пробой сил стал кардиофон (прибор для прослушивания сердца). Многолетняя экспериментальная работа привела радиолюбителя к созданию вектора-кардиоскопа — прибора, который сейчас серийно выпускается промышленностью и широко применяется как в нашей стране, так и за рубежом.

Доктор медицинских наук, участник многих радиовыставок И. Т. Акулиничев создал большое число оригинальных конструкций. Он награжден Почетным знаком ДОСААФ СССР, медалями ВДНХ, знаком «Почетный радист». Институт Международных связей в Генуе присудил ему Золотую медаль имени Колумба.

В. Я. Эскин — коллега И. Т. Акулиничева. Еще будучи студентом, он создал прибор для исследования возбудимости нервно-мышечного аппарата, эта разработка была отмечена дипломом на радиовыставке. В дальнейшем В. Я. Эскин участвовал практически во всех смотрах радиолюбительского мастерства. Пять его разработок защищены авторскими свидетельствами, они используются в медицинских учреждениях и получили высокую оценку врачей.

Есть любительские конструкции, лучшей характеристикой которых служит слово «первый». На 24-й выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ был показан первый любительский цветной телевизор конструкции москвича С. К. Сотникова. При усовершенствовании своего цветного телевизора конструктор разработал устройство опознавания и выключения цвета, которое было признано изобретением. В течение многих лет С. К. Сотников проводил опыты по дальнему приему телевидения. Им были созданы несколько конструкций высокочувствительных телевизоров и эффективных антенн. За эти разработки и эксперименты радиолюбитель был награжден Почетным знаком ДОСААФ СССР, знаком «Почетный радист», грамотами ЦК ДОСААФ СССР.

Заметных успехов добились конструкторы спортивной аппаратуры. В 1963 году ленинградский коротковолновик Я. С. Лаповок (UA1FA) построил любительскую КВ радиостанцию, в которой функции приемника и передатчика были совмещены. Это был первый в нашей стране КВ трансивер. В дальнейшем Я. С. Лаповок каждый год создавал новую конструкцию трансивера (начиная с 1965 года — в соавторстве с Г. Н. Джунковским, UA1AB).

Наиболее популярным среди коротковолновиков СССР и многих социалистических стран стали две конструкции трансиверов москвича Ю. Н. Кудрявцева (UW3DI). Ламповый трансивер был отмечен призом на 24-й радиовыставке, лампово-транзисторный — на 25-й. Последняя конструкция также была экспонатом международной выставки «Связь-75».

Любители создали немало интересных и совершенных конструкций для радиосвязи на УКВ. Среди их создателей нельзя не упомянуть львовян В. И. Горбатого (UB5WCC) и Н. К. Палиенко (RB5WAA), ташкентцев Н. К. Вячина (UI8AAI) и Б. Г. Карпова (RI8AAD), ленинградцев Г. А. Румянцева (UA1DZ) и В. И. Чернышева (UA1MC). На 27-й радиовыставке впервые демонстрировались УКВ ретрансляторы. Высокую оценку жюри получил экспонат москвича Л. М. Лабутина (UA3CR). Рядом оригинальных и схемных решений отличался ретранслятор киевлянина Ю. Р. Мединца (UB5UG), описание которого было помещено в «Радио».

Лидерами среди конструкторов аппаратуры для «охоты на лис» по праву можно назвать москвичей В. Н. Верхотурова и В. А. Калачева, конструкции которых были отмечены призами на четырех всесоюзных радиовыставках и экспонировались на международной выставке «Связь-75».

Как видим, многие радиолюбители имеют солидный послужной список участия в выставках. Но сравниться со старейшиной радиолюбительского движения И. Ф. Моховым из Тбилиси вряд ли кто-нибудь может. Ветеран участвовал еще в первой заочной радиовыставке в 1935 году. За 40 лет И. Ф. Мохов создал более десятка автоматов для проигрывания грампластинок. Он — обладатель 12 дипломов за участие в выставках.

Магнитофоны и усилители — увлечение москвича В. В. Колосова. Созданные им магнитофоны «Селигер» были отмечены призами на многих выставках, их описания опубликованы в радиолюбительской литературе. В. В. Колосов — участник международной выставки «Связь-75» и Чехословацкой выставки 1976 г. в г. Жилине.

А Е. Б. Гумеля известен как конструктор радиоприемных устройств. Он создал несколько оригинальных конструкций приемников. Е. Б. Гумеля неоднократно выступал как автор статей в журнале «Радио» и брошюр серии «Массовая радиобиблиотека».

Особое место среди радиолюбителей занимают постоянные авторы нашего журнала В. Г. Борисов, В. А. Васильев и Н. Н. Путятин. Они — радиолюбители-популяризаторы, радиолюбители-воспитатели. Кому не известны серии статей для начинающих или настоящая энциклопедия «Юный радиолюбитель» (кстати, выдержавшая уже пять изданий) В. Г. Борисова! А на статье «Приемник из доступных деталей» В. А. Васильева и целой серии его брошюр была воспитана, наверное, не одна тысяча юных приверженцев радио. Наставником юных радиолюбителей, автором многих статей и брошюр является и Н. Н. Путятин.

В свое время выдающийся ученый академик С. И. Вавилов отмечал, что радиолюбительство носило и носит в себе идею служения Родине, ее техническому процветанию и культурному развитию. Именно этой цели посвящают свой энтузиазм, свою энергию сотни тысяч радиолюбителей-досаафовцев, которые вносят свой достойный вклад в решение задач, поставленных перед советским народом историческим XXV съездом Коммунистической партии Советского Союза.

И. КАЗАНСКИЙ



СМЕСИТЕЛЬ ПРИЕМНИКА ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Канд. техн. наук В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

В последнее время широкое распространение в радиолюбительской практике получили приемники прямого преобразования. Причины тому — простота схемы, дешевизна конструкции, высокая чувствительность и избирательность, практически полное отсутствие побочных каналов приема. Радиолюбители, использующие такие приемники, отмечают высокое качество приема: слышны только сигналы станций, действительно работающих в данном диапазоне (этого нельзя сказать с уверенностью при использовании супергетеродинных приемников, особенно — с двойным преобразованием).

Но у приемников прямого преобразования имеются и недостатки: двухполосный прием сигналов, прямое детектирование мощных сигналов и, кроме того, при отсутствии усилителя ВЧ возможно излучение сигнала собственного гетеродина. От первого недостатка можно избавиться, применив фазовую селекцию. Два других в значительной мере устраняются при использовании балансного смесителя. Однако его точная балансировка, особенно в широком диапазоне частот, затруднена из-за влияния многих, часто не поддающихся учету факторов (качества ВЧ трансформаторов и экранировки, собственных емкостей диодов и т. д.).

Поиски решения этой проблемы привели к разработке принципиально нового смесителя, использующего нелинейные элементы с вольт-амперной характеристикой, изображенной на рис. 1 сплошной линией. Она может быть описана приближенно уравнением кубической параболы:

$$I = AU + BU^3.$$

Рис. 1

Здесь A и B — постоянные коэффициенты. Для сравнения на том же рисунке показана штриховой линией характеристика обычного диода. На практике характеристику, близкую к требуемой, можно получить, если соединить встречно-параллельно два однотипных кремниевых диода, по возможности с одинаковыми параметрами.

Рассмотрим упрощенную схему смесителя (рис. 2), в котором на нелинейный элемент на диодах $V1$, $V2$ подано напряжение U, представляющее собой сумму напряжений сигнала $U_с$ и гетеродина $U_г$:

$$U = U_с \cos 2\pi f_с t + U_г \cos 2\pi f_г t.$$

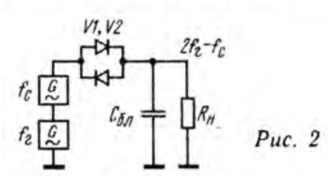


Рис. 2

В цепь нелийного элемента включена нагрузка $R_н$, зашунтированная блокировочным конденсатором $C_{бл}$. Подставляя выражение для напряжения U в уравнение, описывающее характеристику нелинейного элемента, легко убедиться, что в цепи нелинейного элемента будут протекать токи частот сигнала $f_с$, гетеродина $f_г$ и продуктов преобразования с частотами $2f_г \pm f_с$. Если напряжение гетеродина намного больше, чем напряжение сигнала (обычно это выполняется), то амплитуда остальных продуктов преобразования оказывается пренебрежимо малой. Блокировочный конденсатор замыкает все высокочастотные токи, и в нагрузке протекает лишь ток разностной частоты:

$$I = \frac{3}{4} BU_с U_г^2 \cos 2\pi (2 f_г - f_с) t.$$

Работу смесителя можно представить следующим образом. При переходе напряжения гетеродина через нуль оба диода закрыты, и ток в цепи отсутствует. На пиках как положительной, так и отрицательной полуволн этого напряжения один из диодов проводит, и источник сигнала оказывается подключенным к нагрузке. Таким образом, смеситель работает как ключ, замыкающий цепь с частотой, равной удвоенной частоте гетеродина. Когда частота замыканий «ключа» близка к частоте сигнала, в нагрузке выделяются биения с разностной частотой $2f_г - f_с$, если частота сигнала ниже удвоенной частоты гетеродина, или $f_с - 2f_г$, если частота сигнала выше (нижняя и верхняя боковые полосы приема соответственно).

Из сказанного вытекают два важных свойства смесителя на нелинейном элементе с «кубической» характеристикой: во-первых, гетеродин должен быть настроен на частоту вдвое ниже частоты сигнала, во-вторых, в цепи нагрузки отсутствует постоянный ток. Последнее же означает, что сигналы мощных мешающих станций не детектируются и, следовательно, не создают помех.

Разумеется, это верно лишь при строгой симметрии (относительно точки начала координат) характеристики нелинейного элемента. Если же это не выполняется (например, параллельно включены неидентичные диоды), то в выражении, описывающем вольт-амперную характеристику, появляется квадратичный член, обуславливающий эффект прямого детектирования. Тем не менее, на практике оказывается проще обеспечить «идеальность» характеристики для системы из двух диодов, чем отрегулировать балансный смеситель, имеющий несколько элементов. Излучение сигнала гетеродина при использовании данного смесителя сильно ослабляется входным контуром, частота настройки которого намного — в два раза отличается от частоты гетеродина. Правда, если сигнал гетеродина содержит вторую гармонику, то она ослабляться входным контуром не будет. Однако содержание гармоник в сигнале даже простейших гетеродинов обычно невелико. В самом же смесителе может выделяться лишь третья гармоника гетеродина, которая также не попадает в полосу пропускания входного контура.

Таким образом, оба существенных недостатка приемников прямого преобразования, упомянутых в начале статьи, при использовании данного смесителя в значительной мере устраняются.

Принципиальная схема простого смесителя приведена на рис. 3. Входной контур *L1C2* настроен на частоту

Рис. 3

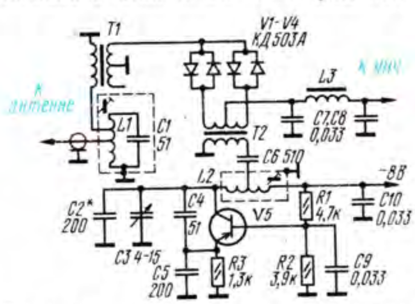
Рис. 4

сигнала f_c. Связь с антенной емкостная, через конденсатор *C1* (можно применить также индуктивную или автотрансформаторную связь). Контур гетеродина *L3C3* должен быть настроен на частоту $f_c/2$. Связь контуров со смесителем осуществляется катушками *L2* и *L4*. Число их витков подбирают экспериментально, по максимальной громкости приема. Нагрузкой смесителя служит фильтр нижних частот *L5C4C5* с частотой среза 3 кГц. Звуковой сигнал с его выхода подается на усилитель НЧ.

Данные катушек не приводятся, так как они зависят от выбранного диапазона. Емкости конденсаторов контуров рекомендуется выбирать в пределах от 500—1000 пФ (диапазон 80 м) до 50—100 пФ (диапазон 10 м). Катушки связи наматывают поверх соответствующих контурных катушек, они должны содержать от 0,1 до 0,3 числа их витков.

Для использования в смесителе лучшими из широко распространенных диодов являются КД503А. Можно использовать и диоды Д104, Д105.

Недостатком простого смесителя является некоторая потеря мощности сигнала в цепи связи с гетеродином.



Этот недостаток можно устранить, применив балансную схему смесителя на нелинейных элементах с «кубической» характеристикой. В этом случае цепи гетеродина и сигнала будут полностью развязаны, а излучение гетеродина практически устранено. Такой смеситель был установлен в приемнике прямого преобразования на 28 МГц («Радио», 1973, №7, с. 15). Сам приемник подвергся минимальным переделкам: изменена лишь схема включения диодов и добавлен конденсатор *C2* в контур гетеродина для понижения его частоты до 14 МГц (рис. 4). Данные катушек и трансформаторов остались прежними. Трансформатор *T1*, у которого теперь используется лишь одна половина вторичной обмотки, служит для согласования сопротивлений смесителя и контура. Отводы у катушек *L1* и *L2* следует подобрать заново, по максимальной громкости приема. Положение отвода у катушки *L2* необходимо подобрать особенно тщательно, поскольку как недостаточное, так и избыточное напряжение гетеродина уменьшает коэффициент передачи, а следовательно, приводит к потере чувствительности.

В результате переделки приемника напряжение гетеродина на разъеме антенны уменьшилось с 1 мВ до 200 мкВ, т. е. на 14 дБ. Одновременно улучшилось подавление мешающих АМ сигналов, хотя диоды по идентичности характеристик не подбирались. Чувствительность приемника осталась прежней. Кроме того, перестройка входного контура совершенно перестала влиять на частоту гетеродина. Стабильность частоты гетеродина существенно возросла благодаря включению в контур большой емкости и настройке его на более низкую частоту. Улучшился и тон принимаемых телеграфных сигналов.

В заключение необходимо отметить, что область применений смесителя на элементах с «кубической» характеристикой не ограничивается приемниками прямого преобразования. Интересно попытаться применить его вместо балансного модулятора SSB передатчика или в супергетеродинном УКВ приемнике, где понижение частоты гетеродина особенно желательно.

г. Москва

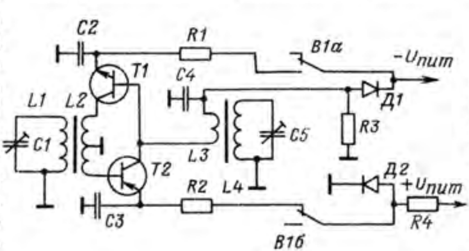
УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД ТРАНСИВЕРА

Ю. МЕДИНЕЦ (UB5UG)

Одной из проблем, с которыми сталкивается конструктор современного трансивера, является коммутация высокочастотных цепей в усилительных каскадах при переходе с приема на передачу и обратно. Применение электромеханических реле, на что обычно приходится идти, нельзя признать удачным ввиду их ограниченного срока службы и относительно невысокой надежности.

На рисунке приведена схема усилительного каскада, позволяющего путем простого переключения цепей питания изменить направление прохождения сигнала. В показанном на схеме положении переключателя *B1* эмиттерная цепь транзистора *T1* разомкнута, *T2* — замкнута. Напряжение питания подается на транзистор *T2*, и он может усиливать сигнал. При этом входным контуром усилительного каскада является *L1C1*, выходным — *L4C5* (*L2* и *L3* — катушки связи). Транзистор *T2* включен по схеме с общим эмиттером. Его эмиттерный ток определяется величиной напряжения, падающего на диоде *Д2* (кремниевом), включенном в прямом направлении.

Коллекторный переход транзистора *T1* в этом режиме служит элементом нейтрализации паразитной проходной проводимости транзистора *T2*, образуя с противофазными половинами катушки *L2* сбалансированный мост.



Если замкнуть переключатель *B1а* и разомкнуть *B1б*, функции транзисторов *T1* и *T2* поменяются. В этом случае ток эмиттера транзистора *T1* задается напряжением на диоде *Д1* и сопротивлением резистора *R1*. Входным контуром теперь служит *L4C5*, выходным — *L1C1*.

Коэффициент усиления каскада с общим эмиттером $K = \frac{R_н}{R_{вх}} \left| h_{21э} \right|$,

где $R_н$ — сопротивление нагрузки, $R_{вх}$ — входное сопротивление транзистора, $|h_{21э}|$ — модуль коэффициента передачи тока базы транзистора на данной частоте и при данном токе коллектора. Поэтому для получения большого усиления выгодно увеличивать сопротивление нагрузки. Одна-

ко поскольку $R_н$ и $R_{вх}$ в нашем случае при переключении меняются местами, повышать коэффициент усиления в одном направлении за счет сопротивления нагрузки нельзя без пропорционального уменьшения усиления в другом.

В связи с этим приходится ограничивать усиление каскада примерно на уровне $|h_{21э}|$, поскольку $\frac{R_н}{R_{вх}} \approx 1$.

Это накладывает определенные требования на выбор транзисторов с максимально высоким значением $h_{21э}$ (а от типов транзисторов зависят параметры остальных деталей усилительного каскада, поэтому они и не указаны на схеме). Выгодно, кроме того, применять сопряженные по параметрам пары транзисторов разной проводимости, чтобы иметь возможность использовать одинаковые катушки связи. Такими сопряженными парами, например, являются транзисторы типов ГТ311 и ГТ313.

Чтобы обеспечить противофазность сигналов на половинах катушки *L2*, ее рекомендуется наматывать в два провода и делать отвод точно посередине. Однако транзисторы последних каскадов, работающие на передачу, могут быть более мощными. Это значит, что емкость их коллекторных переходов будет больше, а входное и выходное сопротивления — меньше, чем у соответствующих транзисторов, используемых в приемном тракте. При этом катушку *L2* делают с разным числом витков в половинах обмотки, а у *L3* делают отвод для согласования сопротивлений катушки связи и подключаемого к ней мощного транзистора. Отношение числа витков можно определить из уравнений (транзистор *T1* мощнее *T2*):

$$\frac{C_1}{C_2} = \left(\frac{N_2}{N_1}\ \frac{N_3}{N_3'}\right)^2;$$

$$\left(\frac{N_3}{N_3'}\right)^2 = \frac{R_{н2}}{R_{вх1}},$$

где C_1 — емкость коллекторного перехода транзистора *T1*, C_2 — емкость коллекторного перехода транзистора *T2*, N_1 — число витков верхней (по схеме) половины катушки *L2*, N_2 — число витков нижней половины катушки *L2*, N_3 — число витков катушки *L3*, N_3' — число витков от верхнего вывода катушки *L3* до отвода, подключаемого к базе транзистора *T1*, $R_{вх1}$ — оптимальное сопротивление контура для согласования с входным сопротивлением транзистора *T1*, $R_{н2}$ — то же, для согласования с выходным сопротивлением транзистора *T2*.

При расчетах можно ориентировочно принять, что коэффициент усиления подобного каскада равен примерно 20 дБ.

Благодаря высокой устойчивости к самовозбуждению каскады с нейтрализацией можно включать последовательно один за другим. Число таких каскадов ограничивается лишь наступлением насыщения последнего каскада шумами первого. Автором было применено последовательное включение четырех каскадов на транзисторах ГТ311И и ГТ313Б, что позволило получить на частоте 29 МГц устойчивое усиление 80 дБ. Катушки каскадов были выполнены на сердечниках К7×4×2 из феррита 30ВЧ, *L1* и *L4* содержали по 12 витков, *L2* — 2×2, *L3*—2 витка провода ПЭВ-2 0,2. Диоды *Д1* и *Д2* использовались типа Д220. Сопротивления резисторов равны: *R1*—68, *R2*—120 Ом, *R3*—4,7 кОм, *R4*—68 Ом; емкости конденсаторов: *C1*, *C5* — 6—25, *C2*, *C3* — 1000 пФ, *C4* — 0,01 мкФ. Напряжение источника питания — ±9 В (он изолирован от корпуса).

г. Киев



ФОРМИРОВАНИЕ ТЕЛЕГРАФНОГО СИГНАЛА

В. ЕГОРЫЧЕВ (UA0CBO)

Встречаются (и еще нередко) случаи, когда при хорошей стабильности частоты и отсутствии паразитной модуляции сигнал телеграфного передатчика все же вызывает многочисленные нарекания. Речь идет о так называемой «жесткой» манипуляции передатчика.

Что же такое «жесткая» и «мягкая» манипуляция? Если ключ нажат постоянно, телеграфный передатчик излучает сигнал одной несущей частоты. Однако, как только мы начнем манипулировать сигнал передатчика, кроме несущей, в эфир будет излучаться уже целый спектр частот. Вот простой пример. Серию точек можно представить как стопроцентную амплитудную модуляцию несущей прямоугольными импульсами. При этом, очевидно, как и при обычной АМ телефонии, возникают верхняя и нижняя боковые полосы. Известно, что ширина спектра боковых полос ограничена высшей частотой модулирующего сигнала. Но спектр составляющих прямоугольного импульса теоретически бесконечен! Поэтому в реальных устройствах при «жесткой» манипуляции может излучаться весьма широкий спектр частот, и даже маломощный передатчик будет создавать значительные помехи.

Для того чтобы уменьшить помехи, необходимо добиваться получения «мягкой», близкой к колоколообразной формы огибающей телеграфных импульсов. В этом случае компоненты спектра, лежащие вдали от несущей частоты, будут существенно слабее, чем при «жесткой» манипуляции. Сделать это можно, включив в цепь манипуляции фильтр нижних частот с частотой среза 50 Гц (поскольку ширина полосы телеграфного передатчика в соответствии с техническими нормами должна быть равна 100 Гц).

В любительской практике в цепях манипуляции чаще всего применяются простые *RC* фильтры. На рис. 1 показана схема включения такого фильтра для манипуляции в катодной цепи лампового каскада. Емкость конденсатора *C2* зависит от сопротивления резистора смещения *R2* и при сопротивлении около 1 кОм составляет обычно 10 мкФ. Емкость блокировочных конденсаторов *C1* и *C3* может быть равна 0,01—0,1 мкФ. Крутизна переднего фронта импульса определяется временем заряда конденсатора *C2* через резистор *R2* до напряжения смещения, а крутизна заднего фронта — временем его разряда через внутреннее сопротивление лам-

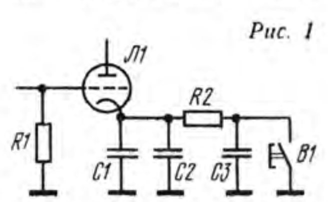


Рис. 1

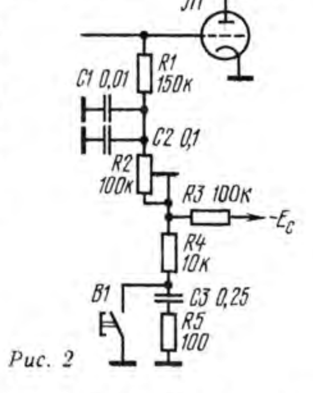


Рис. 2

пы до напряжения ее закрывания. Рекомендуемое полное время нарастания и спада — около 10 мс.

На рис. 2 показана схема двухзвенного *RC* фильтра при манипуляции смещением на управляющую сетку лампы. Форму телеграфного сигнала можно изменять в широких пределах регулировкой резистора *R2*. Требуемое напряжение смещения устанавливают подбором сопротивлений резисторов делителя *R3, R4*.

Вместо ключа *B1* можно подключить цепь эмиттер — коллектор транзистора электронного реле автоматического ключа. При этом можно существенно уменьшить емкость конденсатора *C3* или совсем исключить его, формируя телеграфный импульс в цепи базы транзистора.

Манипулировать рациональнее всего один из маломощных каскадов передатчика, как можно менее связанный с генератором плавного диапазона, обычно — предоконечный. Однако многие радиолюбители предпочитают манипулировать задающий генератор, поскольку это дает возможность работать полудуплексом. Необходимо отметить, что получение «мягкого» телеграфного сигнала без «С» (CHIRP) в этом случае затруднено (особенно при манипуляции высокочастотных задающих генераторов). И это понятно: с одной стороны, для получения узкополосного сигнала амплитуда колебаний генератора должна плавно нарастать от нуля до максимума. С другой стороны, изменение режима генератора неизбежно приводит к изменению частоты генерации.

Однако, как отмечалось, манипуляция задающего генератора позволяет работать полудуплексом, что имеет неоценимое преимущество. Как же быть? Наиболее рациональным выходом из положения является применение задающего генератора смесительного типа. Такой генератор можно использовать и в промышленном передатчике (например, типа РСБ-5), внеся в его конструкцию соответствующие изменения. И в этом случае формировать сигнал лучше всего в предоконечном каскаде, а для возможности полудуплексной работы одновременно манипулировать и смеситель.

Очень важно, чтобы манипулируемый и все последующие каскады работали в режиме, близком к линейному. В противном случае форма сигнала на выходе передатчика может быть искажена, и даже при «мягкой» манипуляции появятся щелчки. Другим важным условием является достаточная мощность источника питания: если при нажатии на ключ напряжение «садится», на переднем фронте сигнала появится выброс, всплеск.

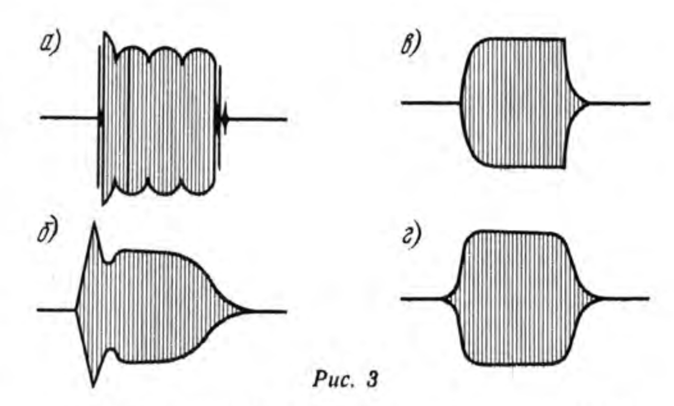


Рис. 3

Форму телеграфных сигналов передатчика можно контролировать по осциллограммам, используя приемник и приняв меры, чтобы его цепи не вносили дополнительных искажений формы сигнала. Для этого отключают от приемника антенну, а антенный вход замыкают накоротко. Усиление по ВЧ устанавливают на минимум, по НЧ — на максимум, по ПЧ — таким, чтобы выходное напряжение не превышало номинального. К выходу приемника подключают осциллограф. Время его развертки устанавливают в пределах 0,1—0,5 с.

Можно поступить и по другому: подать ВЧ напряжение (амплитудой около 100 В) непосредственно на пластины вертикального отклонения трубки осциллографа.

В заключение автор считает необходимым привести эскизы осциллограмм, полученных при испытании передатчиков с различными по качеству телеграфными сигналами. На рис. 3, *а* показана форма сигнала, модулированного фоном переменного тока, при «жесткой» манипуляции; на рис. 3, *б* — форма сигнала при чрезмерно «мягкой» манипуляции и недостаточно мощном источнике питания; на рис. 3, *в* — форма сигнала при использовании простейшего *RC* фильтра в цепи манипуляции; на рис. 3, *г* — форма сигнала при использовании двухзвенного фильтра с тщательно подобранными параметрами.

г. Хабаровск



С каждым годом растет авторитет советских радиолюбителей на международной арене. Их представители принимают активное участие в деятельности Международного союза радиолюбителей (IARU). Это отметили и посетившие в октябре нынешнего года Москву президент IARU Ноэл Итон (VE3CJ) и вице-президент Виктор Кларк (W4KFC). Они познакомились с организацией радиолюбительского движения в Советском Союзе и обсудили с руководителями ФРС СССР различные вопросы деятельности IARU.

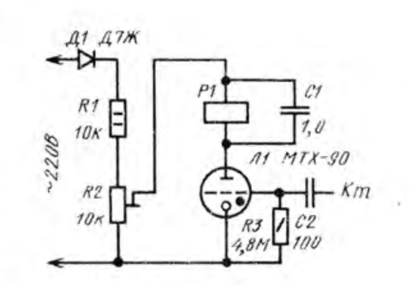
На нашем снимке (слева направо): В. Кларк, заместитель председателя ФРС СССР Н. Казанский, Н. Итон и председатель ФРС СССР В. Ермаков.

Фото Б. Степанова

СЕНСОРНЫЙ МАНИПУЛЯТОР

Управлять автоматическим телеграфным ключом можно с помощью простого сенсорного манипулятора на газоразрядных тиратронах (схема одного из двух каналов манипулятора приведена на рисунке). При касании контакта *Кт* тиратрон зажигается, и реле *Р1* срабатывает, включая своими контактами (на схеме не показаны) устройство формирования тире или точки. Для периодического гашения тиратрона применено питание пульсирующим напряжением от сети через диод *Д1*.

Оптимальное напряжение питания



манипулятора подбирают резистором *R2*.

При повторении манипулятора следует обратить особое внимание на качество изоляции его корпуса и отсутствие утечки у конденсатора *С2*, поскольку устройство подключено непосредственно к сети.

А. ЮРЫШЕВ

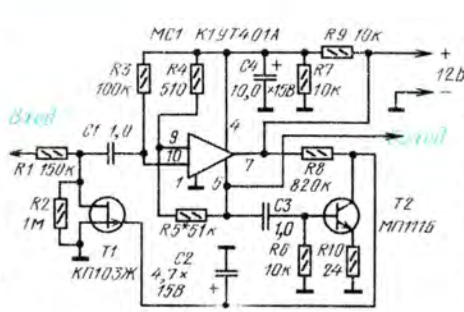
Архангельская обл.

Примечание редакции. С точки зрения требований техники безопасности более целесообразно питать манипулятор от сети через разделительный трансформатор.

ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПРЕССОР

Компрессор (см. рисунок) имеет небольшое число деталей и не требует налаживания. Он позволяет получить на выходе практически постоянный сигнал при изменении уровня входного сигнала на 40—50 дБ: при напряжении входного сигнала от 0,01 до 3 В уровень выходного сигнала составляет 200 мВ.

На входе копрессора включен делитель, состоящий из сопротивлений резистора *R1* и участка сток — исток



транзистора *Т1*. При этом транзистор *Т1* выполняет функцию регулируемого сопротивления в делителе. Напряжение для этой регулировки снимается с коллектора транзистора *Т2*, включенного в цепь обратной связи. На транзистор *Т2* поступает переменное напряжение с выхода усилителя на микросхеме *МС1*. Это напряжение детектируется транзистором и фильтруется конденсатором *С2*.

Диапазон компрессии может быть несколько смещен в ту или иную сторону подбором резистора *R5*.

Б. ЛОЖНИКОВ

г. Москва

АКТИВИСТЫ ДОСААФ

Наставник молодых спортсменов

Часто на КВ диапазонах можно услышать позывной UL7LAW, принадлежащий мастеру спорта члену областной ФРС Святославу Иосифовичу Гунько, радиолюбителю из г. Джетыгара Кустанайской области.

Святослав впервые познакомился с радиоспортом в 1958 году на коллективной радиостанции UB5KEG станции юных техников города Владимира-Волынского Львовской области. Через некоторое время Святослав получил индивидуальный позывной RB5ABK для работы на УКВ, а затем — UY5XA. Большую помощь в его становлении как радиоспортсмена оказали известные коротковолновики М. Г. Бассина и В. Н. Гончарский. Став начальником коллективной радиостанции UK5WAG, Святослав и сам начал помогать новичкам выходить в эфир.



В 1971 году С. Гунько вышел в эфир под позывным UL7LAW. С тех пор он — непременный участник многих соревнований, уделяет много внимания совершенствованию аппаратуры, антенн. Это, а также большая практика работы в перенаселенном любительском эфире помогают добиваться неплохих результатов.

За пять лет проведено более 30000 QSO с представителями 280 стран и территорий мира, получено более 40 дипломов (не считая дипломов за призовые места в международных и всесоюзных соревнованиях). В 1974 году Святослав завоевал первое место среди азиатских станций в REF CONTEST и второе — в зональных соревнованиях.

Как член областной ФРС и активный общественник, С. Гунько помогает городскому комитету ДОСААФ проводить работу по развертыванию радиоспорта в городе. По-прежнему он уделяет много внимания начинающим радиолюбителям, и уже не один его ученик освоил азы радиолюбительства, стал радиоспортсменом.

На будущее Святослав поставил перед собой много задач, среди которых — дальнейшее усовершенствование аппаратуры, установка более эффективных антенн, выполнение условий трудных дипломов и, конечно, подготовка новых радиоспортсменов.

В. ЖИВОЛУП (UL7LBI)



В связи с развитием методов программированного обучения значительно возросла потребность в электронных устройствах, используемых в процессе обучения. Однако промышленность пока не обеспечивает учебные заведения в достаточном количестве необходимыми наглядными пособиями и аппаратурой для автоматизации и повышения эффективности учебного процесса. Стремясь восполнить этот пробел, радиолюбители-конструкторы ДОСААФ самостоятельно разрабатывают и изготавливают такую аппаратуру.

В нашем журнале систематически публикуются описания самых различных обучающих электронных машин, тренажеров для изучения телеграфной азбуки и правил вождения автомобилей, тренажеров для операторов радиолокационных станций, автоматизированных радиоклассов и стендов для проведения лабораторных работ, радиофицированных электронных наглядных пособий, демонстрирующих принципы действия различной аппаратуры, радиополигонов и другой аппаратуры.

В этом номере приводится описание переносного электронного плаката-экзаменатора. На таком плакате могут быть изображены и схемы радиоприемников, и разрез автомобильного двигателя, и знаки, определяющие правила дорожного движения, и математические формулы. Отвечая на вопрос преподавателя, учащийся должен прикоснуться металлической указкой к той или иной части изображения на плакате. Результат («ПРАВИЛЬНО» — «НЕПРАВИЛЬНО») появляется тут же в виде светящейся надписи. Повторное касание в поисках правильного ответа не даст результатов до тех пор, пока преподаватель не переключит все устройство в исходное состояние.

ПЕРЕНОСНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПЛАКАТ

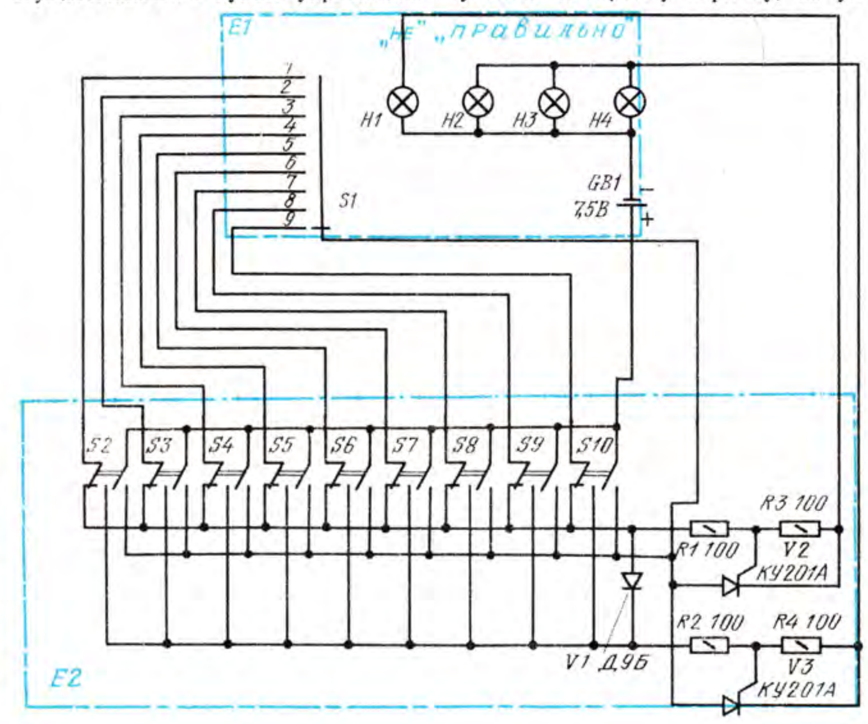
Электронный плакат представляет собой своеобразное обучающее и контролирующее устройство, которое предназначено для лучшего запоминания материала при изучении дорожных знаков, телеграфной азбуки и т. д. По схеме и конструкции плакат очень прост и может быть изготовлен даже начинающими радиолюбителями.

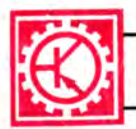
Устройство (см. схему на рисунке) состоит из двух узлов: собственно плаката *E1* и пульта управления *E2*. Собственно плакат выполнен из куска черной плотной ткани, на котором закреплены девять металлических (луженая жесть) карманов-пластин (на схеме — контакты *1*—*9* переключателя *S1*). Ткань лучше всего укрепить на листе фанеры. В верхней части плаката закреплено световое табло в виде пенала с установленными внутри четырьмя лампами накаливания *H1*—*H4*, которые высвечивают результат ответа учащегося. В нижней части плаката имеется отсек для гальванических элементов батареи питания *GB1*.

В жестяные карманы вставляют карточки с изучаемым материалом. Подготавливают плакат к ответу с пульта управления, расположенного на столе преподавателя. При ответе на вопрос учащийся прикасается специальной проводящей указкой (на схеме — подвижный контакт переключателя *S1*) к той пластине (*1*—*9*), где находится правильный на его взгляд ответ. Если ответ действительно правилен, на табло загорается надпись *«правильно»*, а если нет — надпись *«неправильно»*.

Устройство имеет электронную память: оно запоминает первый ответ и не позволяет при неправильном ответе подобрать правильный. Отключение табло и выключение плаката осуществляются с пульта управления.

Работает устройство следующим образом. Предположим, что карточка с правильным ответом помещена в первый карман (контакт *1*). Преподаватель должен установить в правое (по схеме) положение переключатель *S2*. Если теперь прикоснуться указкой к первому карману, на уп-





ВКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЗЕРВНОЙ АППАРАТУРЫ

Описываемое устройство представляет собой быстродействующий бесконтактный включатель, позволяющий автоматически за очень короткий отрезок времени включить резервный аппарат (или нагрузку) при выходе из строя основного. Такие устройства существенно повышают надежность аппаратуры, обеспечивая бесперебойность ее работы. Они могут найти применение для резервирования радиоприемных устройств, электродвигателей, индикаторов, различных нагревательных и осветительных устройств. Отсутствие механических контактов расширяет область применения включателей, увеличивает их долговечность, при переключении не возникают радиопомехи.

Схема одного из вариантов включателя показана на рис. 1. Коммутирующим элементом является три-

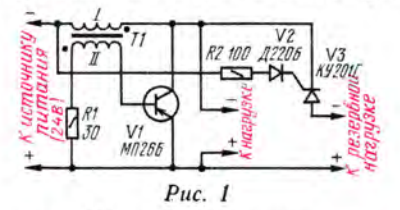


Рис. 1

нистор *V3*, в цепь управляющего электрода которого включены последовательно резистор *R2*, ограничивающий ток управляющего перехода, и диод *V2*, обеспечивающий подачу на управляющий электрод только положительных импульсов напряжения. Роль датчика отказа основной нагрузки исполняет устройство, собранное по схеме однотактного генератора на транзисторе *V1*. Напряжение положительной обратной связи снимается с обмотки *II* трансформатора *T1* и подается на базу транзистора *V1*.

Включатель работает следующим образом. При включении питания в первый момент все напряжение оказывается приложенным к обмотке *I* трансформатора *T1*, так как ее индуктивное сопротивление значительно больше сопротивления основной нагрузки. Ток, протекающий через основную нагрузку, равен току намагничивания магнитопровода. К базе транзистора *V1* приложено отрицательное напряжение, он открыт и насыщен базовым током, определяемым напряжением на обмотке *II* и сопротивлением резистора *R1*. Диод *V2* закрыт, так как на его аноде действует отрицательное напряжение. Таким образом, на управляющем электроде тринистора *V3* отсутствует управляющее напряжение, он закрыт и резервная нагрузка отключена.

Через некоторое время, определяемое магнитными свойствами материала магнитопровода трансформатора *T1*, под действием напряжения источника питания магнитопровод насыщается, индуктивность обмотки *I* резко уменьшается и все напряжение источника прикладывается к основной нагрузке. Так как ток через обмотку *I* и, следовательно, коллекторный ток транзистора *V1* при этом увеличиваются, а базовый ток остается прежним, то транзистор выходит из насыщения и лавинообразно (за счет действия положительной обратной связи) закрывается. Транзистор *V1* оказывается зашунтированным основной нагрузкой, а магнитопровод трансформатора *T1* — насыщенным ее рабочим током.

При выходе из строя (обрыве цепи) основной нагрузки на обмотках *I* и *II* трансформатора *T1* наводятся напряжения, полярность которых обратна указанной ранее. Поэтому транзистор *V1* остается закрытым, а диод *V2* открывается. На управляющий электрод тринистора *V3* через резистор *R2* поступает открывающее напряжение с обмотки *I* трансформатора. Тринистор открывается и включает резервную нагрузку, которая, в свою очередь, шунтирует транзистор *V1* и насыщает магнитопровод трансформатора *T1* своим рабочим током. Если тринистор *V3* по каким-либо причинам не включится от первого открывающего импульса, то магнитопровод трансформатора будет ненасыщен и генератор, собранный на транзисторе *V1*, начнет работать. На управляющий электрод тринистора будут поступать открывающие импульсы напряжения до тех пор, пока он не откроется.

На рис. 2 приведена схема включателя, позволяющего существенно повысить надежность или увеличить срок бесперебойной службы систем. Этот включатель способен коммутировать две резервные нагрузки. В отличие от предыдущего устройства, здесь датчиком отказа основной на-

---

равляющий переход тринистора *V3* поступит открывающее напряжение, тринистор откроется и включит лампы *H2—H4*, высвечивающие на табло надпись *«правильно»*.

Если коснуться указкой любого другого кармана (переключатели *S2—S10* в положении, показанном на схеме), то открывающее напряжение поступит на управляющий переход тринистора *V2* и через диод *V1* — на управляющий переход тринистора *V3*. Оба тринистора откроются и включат все лампы *H1—H4* табло, высвечивая надпись *«неправильно»*. В исходное состояние плакат возвращают переводом переключателя *S10* в положение, показанное на схеме. По окончании работы все переключатели устанавливают в исходное положение.

Плакат имеет размеры 600×800 мм, а карманы — 150×20 мм. Провода к пластинам *1—9* подводят с тыльной стороны плаката. Указкой может служить отрезок дюралюминиевого прутка. С пультом его соединяют гибким изолированным проводником. Корпус табло и отсек для батареи питания изготовляют из листовой стали (или дюралюминия) толщиной 0,5—1 мм, а крышку — из органического стекла. Между лампами *H1* и *H2—H3* устанавливают светонепроницаемую перегородку.

В пульте управления можно применить любые переключатели, имеющие две группы контактов на переключение, например, тумблеры ТП1-2, кнопочные переключатели П2К и т. д. Тринисторы — любые из серий КУ201 и КУ202. Диод *V1* должен выдерживать прямой ток не менее 40 мА. Лампы *H1—H4* — на напряжение 6,3 В и ток 0,22 А. Батарея *GB1* состоит из пяти элементов 373, соединенных последовательно. Плакат может работать и от других источников питания напряжением 3—12 В. Необходимо только подобрать соответствующие лампы.

Н. ДРОБНИЦА

г. Запорожье

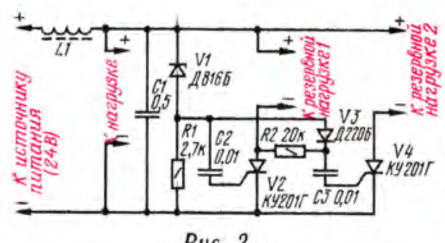


Рис. 2

грузки является последовательный колебательный контур, образованный дросселем *L1* и конденсатором *C1*. При включении устройства основная нагрузка шунтирует конденсатор *C1*, вследствие чего он относительно медленно заряжается через дроссель *L1* до напряжения питания. Напряжение стабилизации стабилитрона *V1* несколько превышает напряжение питания, поэтому включения резервных нагрузок не происходит.

При выходе же из строя основной нагрузки энергия, накопленная в дросселе *L1*, увеличивает напряжение на конденсаторе *C1* до величины, достаточной для включения стабилитрона *V1*, и он включается. После этого конденсатор *C1* быстро разряжается через стабилитрон *V1* и резистор *R1*. На резисторе *R1* формируется импульс напряжения, который через конденсатор *C2* поступает на управляющий электрод тринистора *V2*. Тринистор открывается и включает первую резервную нагрузку. До и после выхода из строя основной нагрузки диод *V3* закрыт, так как на его катод через первую резервную нагрузку и резистор *R2* поступает положительное напряжение. Поэтому вторая резервная нагрузка не включается.

При выходе из строя первой резервной нагрузки на катод диода *V3* уже не поступает положительный потенциал, и диод открывается. Процесс заряда и разряда конденсатора *C1* повторяется, но теперь открывается тринистор *V4*, включающий вторую резервную нагрузку.

Если включить систему с уже вышедшей из строя основной нагрузкой (или основной и первой резервной), в контуре *L1C1* возникает колебательный процесс, в результате которого формируется импульс напряжения, который открывает тринистор *V4*, включающий исправную (вторую) резервную нагрузку. Описанный включатель (рис. 2) может коммутировать и большее число резервных нагрузок. Для этого к нему необходимо добавить соответствующее число тринисторных ячеек, аналогичных ячейке *R2V3C3V4*.

В описанных устройствах могут быть использованы любые тринисторы, соответствующие мощности резервных нагрузок. Транзистор *V1* (рис. 1) может быть любым маломощным низкочастотным, с допустимым напряжением эмиттер — коллектор, бо́льшим удвоенного напряжения питания. Трансформатор *T1* выполнен на тороидальном ферритовом (2000НМ) магнитопроводе К20×12×5. Обмотка *I* содержит 40 витков провода ПЭВ-1 0,68, обмотка *II* — 8 витков провода ПЭВ-1 0,1. Дроссель *L1* (см. рис. 2) намотан на тороидальном альсиферовом магнитопроводе ТЧ-90П сечением 0,35 см². Обмотка содержит 100 витков провода ПЭВ-1 0,1.

Налаживание включателя по схеме рис. 1 сводится к правильному соединению выводов обмотки *II* трансформатора *T1*. Устройство по схеме рис. 2 налаживания не требует.

В. АРБЕКОВ, А. ЛЕОНИДОВ, Г. МАГИЕВ

г. Москва

МАГНИТНЫЙ РЕГИСТРАТОР

В. РОМАНЮТА

В науке и технике, особенно в биологии и медицине, часто требуется записать и многократно воспроизвести сигналы, спектр частот которых лежит в области низких и инфранизких частот. Непосредственная запись таких сигналов обычной магнитной головкой невозможна, поэтому прибегают к частотной или широтно-импульсной модуляции несущей частоты, которая намного выше высшей частоты сигнала. Такие аппараты, называемые магнитными регистраторами, выпускаются промышленностью, однако они дороги, дефицитны и громоздки, так как их основу составляют прецизионные лентопротяжные механизмы.

В тех случаях, когда не требуется очень высокая точность воспроизведения сигналов или они содержат значительный уровень шумов и помех (например, биопотенциалы), вполне удовлетворительные результаты можно получить, если использовать лентопротяжные механизмы бытовых магнитофонов. Примером может служить описываемый ниже магнитный регистратор на лентопротяжном механизме магнитофона «Дайна». В нем применена частотная модуляция несущей частоты 4 кГц с девиацией ±2 кГц при максимальной амплитуде входного сигнала 2 В. Число каналов в регистраторе — два. Диапазон рабочих частот — от 0 до 200 Гц. Коэффициент гармоник не превышает 5%, а уровень шумов — 2%. Входное сопротивление устройства записи — 1 МОм.

Регистратор состоит из модулятора, демодулятора и блока питания.

Принципиальная схема модулятора приведена на рис. 1. Одной из наиболее важных характеристик модулятора является высокая линейность зависимости частоты выходного сигнала от амплитуды входного сигнала. В описываемом устройстве это достигнуто применением генератора, формирующего короткие импульсы с большой скважностью, и обычного триггера для формирования импульсов прямоугольной формы со скважностью, равной двум. Поскольку триггер делит частоту следования импульсов на два, то рабочая частота генератора должна быть в два раза выше несущей частоты.

Модулятор содержит входное устройство, задающий генератор и делитель частоты. Входное устройство собрано на полевом транзисторе *T1* по схеме истокового повторителя, обеспечивающего высокое входное сопротивление.

Задающий генератор выполнен по схеме эквивалента однопереходного

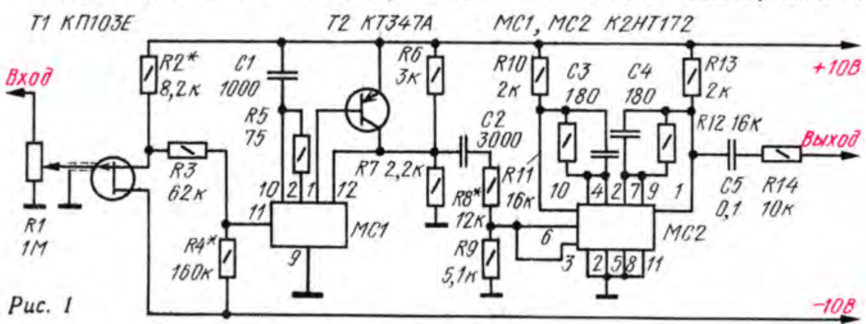
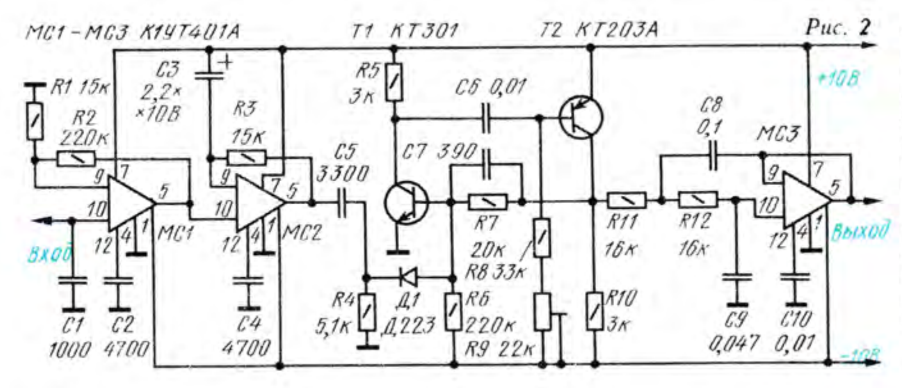


Рис. 1



транзистора на микросхеме *МС1* и транзисторе *Т2*. Один из транзисторов микросхемы (выводы *1, 2, 12*) использован непосредственно в задающем генераторе, второй (выводы *9, 10, 11*) является стабилизатором тока заряда времязадающего конденсатора *С1* (остальные два транзистора используются во втором канале). Генератор вырабатывает короткие импульсы длительностью в несколько десятков микросекунд, следующие при отсутствии входного сигнала с частотой 8 кГц. При наличии входного сигнала частота следования импульсов генератора линейно изменяется в соответствии с амплитудой сигнала.

Делитель частоты, формирующий импульсы прямоугольной формы для обеспечения записи сигнала, собран на микросхеме *МС2* и представляет собой обычный триггер. Выходной сигнал с одного из плеч триггера через цепочку *C5R14* подается на магнитную головку. Амплитуда записываемого сигнала достаточна для намагничивания магнитной ленты из состояния насыщения одной полярности до насыщения другой полярности, поэтому в регистраторе не требуется генератора стирания.

Частотный демодулятор (принципиальная схема его показана на рис. 2) включает в себя каскад усиления на микросхеме *МС1*, усилитель-ограничитель на микросхеме *МС2*, ждущий мультивибратор на транзисторах *Т1* и *Т2* и фильтр нижних частот на микросхеме *МС3*. Каскад усиления имеет коэффициент передачи около 15 (определяется отношением *R2/R1*) и на выходе развивает напряжение около 150 мВ, необходимое для нормальной работы усилителя-ограничителя. Конденсатор *С1* вместе с воспроизводящей магнитной головкой образует резонансный контур, настроенный на высшую частоту усиливаемого сигнала (6 кГц). Это позволяет улучшить отношение сигнал/шум на выходе демодулятора. На выходе микросхемы *МС2* сигнал имеет форму прямоугольных импульсов, частота следования которых повторяет амплитуду входного сигнала. Отрицательными перепадами напряжения этих импульсов запускается ждущий мультивибратор на транзисторах *Т1, Т2*, который формирует импульсы с постоянной длительностью. Постоянная составляющая этих импульсов содержит информацию о записанном сигнале. Для ее выделения включен активный фильтр низших частот на микросхеме *МС3*, который обеспечивает достаточную точность воспроизведения исходного сигнала при коэффициенте подавления несущей более 50 дБ. Выходное сопротивление демодулятора составляет несколько сотен ом.

Для питания регистратора пригоден любой стабилизированный источник питания с выходными напряжениями ±10 В, обеспечивающий ток нагрузки до 50 мА.

Для налаживания регистратора необходим вольтметр с высоким входным сопротивлением, звуковой генератор и осциллограф. При налаживании модулятора подбором резистора *R2* добиваются напряжения 0,7 В на истоке транзистора *Т1*. После этого осциллограф подключают к выводу *1* микросхемы *МС2*, и подбором резистора *R8* добиваются устойчивого деления частоты задающего генератора триггером. Подбором резистора *R4* устанавливают частоту выходного сигнала 4 кГц.

При налаживании демодулятора на вход (магнитная головка отключена) подают сигнал частотой 4 кГц и амплитудой несколько милливольт. Вращая движок резистора *R9*, добиваются того, чтобы напряжение на выходе было равно нулю. Необходимо учесть, что коэффициент передачи тока транзистора *Т2* должен быть не менее 30, в противном случае возможно самовозбуждение ждущего мультивибратора.

г. Москва

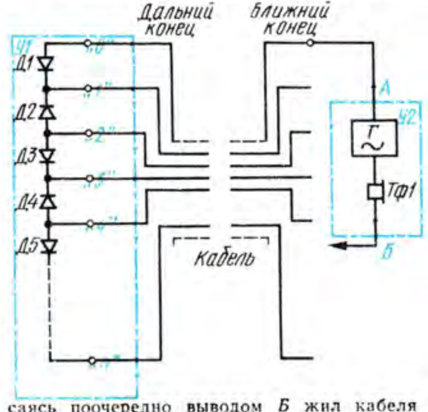
ОБМЕН ОПЫТОМ

Пробник для определения жил кабеля

Определять соответствующие концы жил многожильного кабеля («прозванивать» кабель) при его монтаже удобно с помощью пробника, схема которого показана на рисунке. Пробник состоит из планки *У1* с установленными на ней диодами и зажимами, к которым присоединяют оболочку и жилы кабеля на дальнем его конце, и индикатора *У2*, располагаемого на ближнем конце.

Число зажимов на планке может быть любым, но не менее чем *n*+1, где *n* — число жил кабеля. Число диодов равно *n*. Диоды включены последовательной цепочкой попарно-встречно. Индикатором может служить любой генератор НЧ, нагруженный головными телефонами. Сигнальные выводы *А* и *Б* индикатора оснащают зажимами типа «крокодил» (или им подобными).

Принцип работы пробника основан на односторонней проводимости диодов. Сигнальный вывод *А* индикатора присоединяют к оболочке кабеля (см. рисунок) и, касаясь поочередно выводом *Б* жил кабеля на ближнем конце, находят ту, прикосновение к которой вызывает сигнал индикатора (звук в телефоне *Тф1*). Этой жиле присваивают номер *1* (на дальнем конце она присоединена к зажиму «*1*»).



Далее вывод *Б* укрепляют на жиле *1*, а вывод *А* отключают от оболочки и, касаясь им поочередно остальных жил, аналогично находят жилу *2*. Затем вывод *А* оставляют на жиле *2*, а вывод *Б* снимают с жилы *1*, и им выявляют жилу *3*. Таким образом определяют все жилы кабеля.

Если кабель не имеет проводящей оболочки (или контрольной жилы), зажим «*0*» планки *У1* и вывод *А* индикатора *У2* надежно заземляют. Дальнейший порядок работы с пробником остается прежним. Индикатором может служить также стрелочный прибор, лампа накаливания или звонок, включенные последовательно с батареей питания.

В пробнике могут быть использованы любые диоды с допустимым обратным напряжением, большим напряжения, поступающего от индикатора *У2*. Ток, протекающий через диоды, не должен превышать предельно допустимого для них.

г. Ленинград **А. САВВАТЕЕВ**



КОЛЬЦЕВЫЕ СЧЕТЧИКИ...

...на многофазном транзисторном триггере

Кольцевой счетчик, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, очень экономичен: потребляемая им мощность не превышает 40 мВт. В нем можно применить любые индикаторные газоразрядные лампы.

Максимальная частота счета декады составляет 70 кГц. Однако ее можно повысить до 300 кГц, если уменьшить емкости конденсаторов *С2—С11* до 2400 пФ, а вместо транзисторов МП42 (*Т11—Т20*) применить П416 или ГТ308 с любым буквенным индексом.

Счетчик представляет собой многофазный триггер с ключевыми каскадами, управляющими индикаторной газоразрядной лампой. При включении питания несколько пар транзисторов триггера могут оказаться открытыми. После подачи импульса сброса положительной полярности триггер устанавливается в исходное состояние, при котором открыты транзисторы *Т11, Т21*, а остальные — закрыты. В этом случае транзистор *Т1* открыт, и на индикаторе светится цифра «0».

При подаче в цепи эмиттеров транзисторов *Т21—Т30* положительных импульсов амплитудой 2,5—6 В триггер последовательно переключается из одного устойчивого состояния в другое. С приходом первого импульса закрываются транзисторы *Т11, Т21* и *Т1*. Перепад напряжения с коллектора транзистора *Т21* через конденсатор *С2* проходит на базу транзистора *Т22* и открывает его, а следовательно, и транзистор *Т12*. В результате открывается транзистор *Т2*, и на индикаторе зажигается цифра «1».

При поступлении на вход триггера десятого импульса транзисторы *Т20* и *Т30* закрываются, а перепад напряжения на коллекторе транзистора *Т30* через конденсатор *С11* вновь открывает транзисторы *Т11* и *Т21*.

Сопротивление резистора *R1* указано на схеме для случая использования индикаторной лампы ИН12А и питания ее пульсирующим напряжением 200 В, полученным от однополупериодного выпрямителя, что сделано для увеличения срока службы индикаторных ламп. При применении в декаде других цифровых ламп или другого напряжения питания необходимо подобрать резистор *R1* для обеспечения необходимого режима работы индикатора. В ключевых каскадах счетчика вместо транзисторов П308 можно использовать транзисторы КТ605 с любым буквенным индексом и П309.

При включении питания счетчик, как уже говорилось, может установиться в произвольное состояние. Поэтому сначала его необходимо установить на нуль, а затем, подавая на вход прямоугольные импульсы с частотой следования 1 Гц и амплитудой 2,5—6 В, следует убедиться в нормальной работе счетчика. Если какая-нибудь из цифр горит постоянно, а остальные включаются нормально, нужно заменить транзистор в ключевом каскаде, управляющем данной цифрой.

г. Москва **Е. КОМАРОВ, С. ТОЛМАЦКИЙ**

Рис. 1

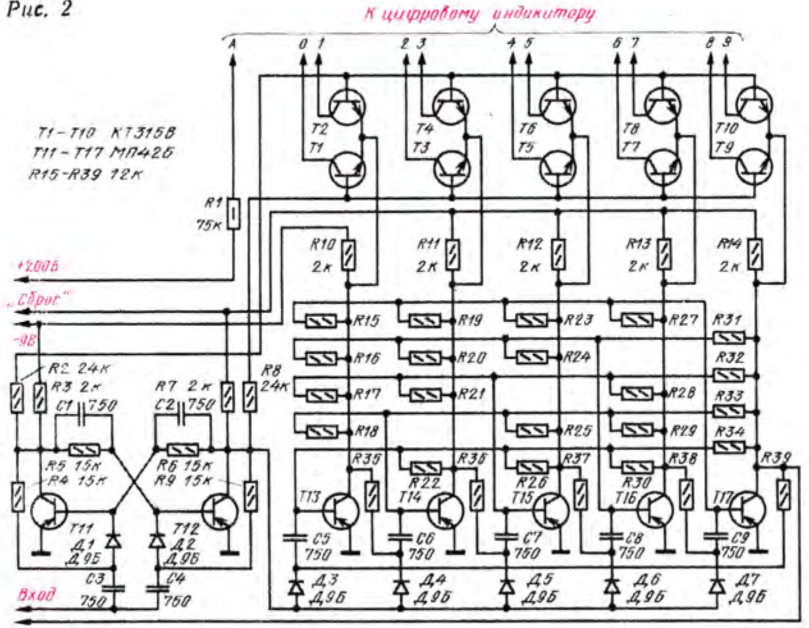
...на обычном и пятифазном триггерах

Счетчик, принципиальная схема, которого показана на рис. 2, содержит малое число элементов, некритичен к разбросу параметров деталей и пригоден для работы с любыми индикаторными газоразрядными лампами. Максимальная частота счета — не менее 150 кГц при длительности входных импульсов 1,5 мкс. Полярность импульсов положительная. Работоспособность счетчика сохраняется при изменении напряжения питания от 6 до 12 В.

Счетчик содержит обычный симметричный триггер со счетным входом и триггер на пять устойчивых состояний, а также ключевые каскады. Триггер со счетным входом выполнен на транзисторах *Т11* и *Т12* и не имеет никаких особенностей. Пятифазный триггер собран на транзисторах *Т13—Т17* и резисторной матрице *R15—R34*.

Счетчик работает по принципу чет — нечет. Для этого базы нечетных транзисторов ключевых каскадов соединены с одним выходом счетного триггера, а базы четных транзисторов — с другим. Счетчики устанавливают (по цепи «*Сброс*») в нулевое состояние нажатием кнопки (на схеме не показана), включенной в разрыв цепи питания транзисторов *Т12* и *Т14—Т17*. После от-

Рис. 2



пускания кнопки транзисторы *T11, T13* оказываются закрытыми, а *T12, T14—T17* — открытыми, ключевой каскад на транзисторе *T1* также открыт и на индикаторе зажжется цифра «0». Диод *Д4* будет открыт, так как на его катод подано отрицательное напряжение через резистор *R35*. При поступлении на вход счетчика первого импульса счетный триггер переключится и откроет транзистор *T2*, в результате чего зажжется цифра «1».

Приход второго импульса вызывает переключение счетного триггера в исходное состояние. С его выхода положительный перепад напряжения поступает на диоды *Д3—Д7* и через открытый диод *Д4* закрывает транзистор *T14*. Отрицательное напряжение на коллекторе транзистора *T14* открывает транзистор *T13*, диод *Д5* и транзистор *T3*, и зажигается цифра «2». Далее процесс счета протекает аналогично.

Десятый импульс устанавливает счетчик в исходное состояние. При этом на его выходе возникает положительный перепад напряжения, который можно подать на следующий аналогичный счетчик без применения каких-либо согласующих элементов.

Вместо транзисторов КТ315В в ключевых каскадах можно использовать транзисторы КТ315Г, П307—П309, КТ601А, КТ605, вместо МП42Б — любые маломощные низкочастотные транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока более 25. Если предполагается работа устройства при температуре выше +45°С, то вместо транзистора МП42Б необходимо установить транзисторы КТ337, КТ345 или им подобные, исключить конденсаторы *C1* и *C2*, уменьшить емкость конденсаторов *C3—C9* до 360 пФ, сопротивление резисторов *R5* и *R6* — до 12 кОм, а *R15—R39* — до 7,5 кОм.

Необходимой яркости свечения индикаторов добиваются подбором резистора *R1*. Для увеличения срока службы газоразрядного индикатора питать его желательно пульсирующим напряжением через однополупериодный выпрямитель. Устройство позволяет получить любой четный коэффициент пересчета, меньший десяти. Для этого нужно уменьшить число каскадов в многофазном триггере и соответственно число ключевых каскадов.

А. ВАРЕНИК

г. Краснодар

...на динисторах

Для непосредственной коммутации электродов цифрового газоразрядного индикатора при небольшом быстродействии может быть использован кольцевой счетчик, выполненный на динисторах, схема которого изображена на рис. 3. Потребляемый счетчиком ток — около 5 мА. Высокое напряжение питания счетчика выбрано из условия его совместной работы со счетчиками, выполненными на декатронах ОГ4 или А101. Для обеспечения запуска сигналом, снимаемым с выхода нулевого электрода декатрона, в счетчик введен усилитель-формирователь импульсов, собранный на тиратроне ТХ5Б.

При подаче питания все динисторы *Д2—Д11* закрыты, так как напряжение в точке *А* меньше напряжения включения самого низковольтного из них. Диоды *Д12—Д21* закрыты напряжением, поступающим через резисторы *R7—R16* и *R17—R26*.

При поступлении отрицательного импульса по цепи *«Сброс»* к динистору *Д2* оказывается приложенным напряжение, равное сумме напряжений в точке *А* и входного импульса. Суммарное напряжение больше напряжения включения динистора *Д2*, поэтому он открывается, и на индикаторе зажигается цифра «0». При этом напряжение в точке *Б* становится близким к нулю. Конденсаторы *C4* и *C5* заряжаются через резисторы *R7* и *R8* до напряжения, чуть меньшего напряжения в точке *А*. Так как динистор *Д2* открыт, то напряжение, закрывающее диод *Д13*, уменьшается до величины падения напряжения на динисторе *Д2* и диоде *Д23*, и динистор *Д3* оказывается подготовленным для поступления входного импульса.

С приходом первого входного импульса устройство на тиратроне *Л1* формирует импульс, открывающий динистор *Д3*. В результате напряжение заряженного конденсатора *C5* прикладывается к динистору *Д2* и закрывает его. За счет перезаряда конденсатора *C5* напряжение в точке *Б* увеличивается, и диод *Д13* также закрывается. Напряжение же в точке *В* при этом уменьшается почти до нуля, закрывающее напряжение на диоде *Д14* становится малым и динистор *Д4* подготавливается к приходу следующего входного импульса. Далее процесс протекает аналогично.

После включения динистора *Д11* на делителе *R27R28* выделяется импульс отрицательной полярности, который можно использовать для запуска следующего аналогичного счетчика.

Налаживание счетчика начинают с установки рабочего тока цифрового индикатора подбором резистора *R29*. Ток через индикатор ИН1 должен быть равен 2,5 мА, а через ИН2 — 1,5 мА.

Далее, подавая непосредственно на вход счетчика (точка соединения конденсаторов *C3* и *C14—C23*) отрицательные импульсы амплитудой 100 В, подбирают резистор *R30*, добиваясь правильной последовательности счета. После этого налаживают усилитель-формирователь импульсов на лампе *Л1*, добиваясь слабого ее свечения подбором резистора *R1*. Затем, подавая на вход устройства положительные или отрицательные импульсы амплитудой 15—40 В, по вспышкам тиратрона судят о его нормальной работе. Если же вспышек нет, то уве-

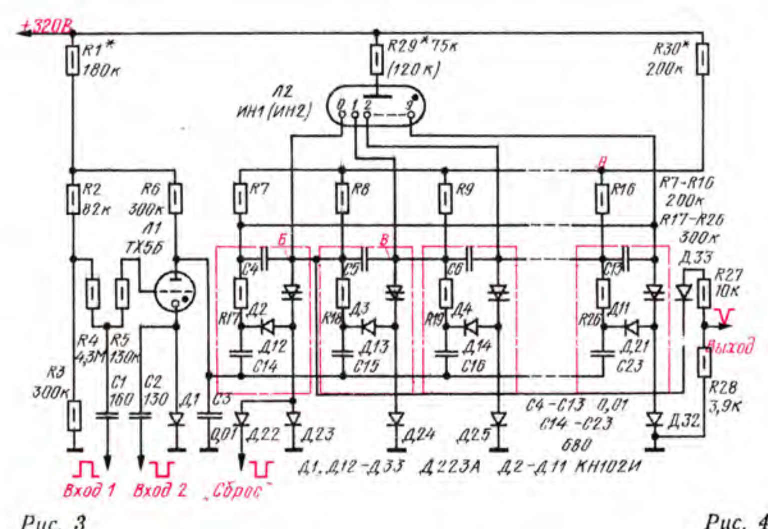


Рис. 3

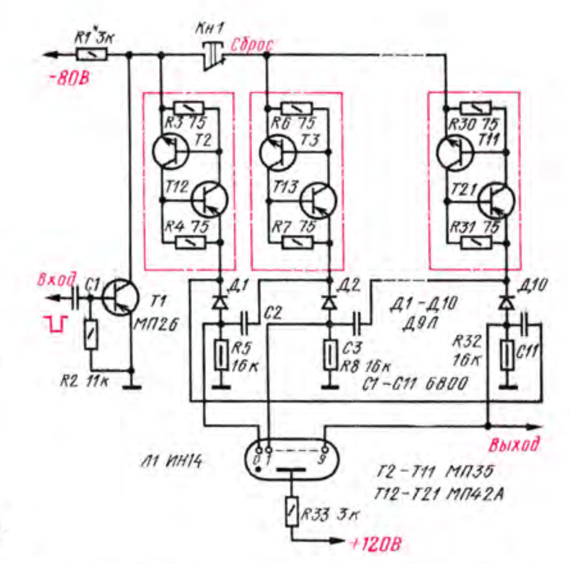


Рис. 4

личивают амплитуду входных импульсов или уменьшают сопротивление резистора *R1*, увеличивая тем самым чувствительность усилителя-формирователя.

А. БОЛЬШАКОВ

г. Горький

...на транзисторных аналогах динисторов

Особенностью счетчика, собранного по схеме на рис. 4, является использование в нем так называемых транзисторных аналогов динисторов, в которых применены широко распространенные транзисторы. Максимальная частота счета — 5 кГц.

После подачи напряжения питания нажатием на кнопку *Кн1* (*«Сброс»*) счетчик устанавливают исходное состояние. При этом динистор на транзисторах *Т2Т12* открывается. Напряжение на катоде цифры «0» индикатора *Л1* резко уменьшается, и она зажигается. Конденсатор *С2* заряжается через цепь *R8Д2* и создает тем самым условия для включения следующего динистора. Однако после отпускания кнопки *Кн1* динисторы на транзисторах *Т3—Т11* и *Т13—Т21* останутся закрытыми, так как напряжение на них (из-за падения на резисторе *R1*) меньше напряжения включения.

Входные импульсы отрицательной полярности длительностью 5—10 мкс через конденсатор *С1* поступают на базу транзистора *Т1*, который работает в ключевом режиме. С приходом каждого импульса напряжение на коллекторе транзистора *Т1* уменьшается практически до нуля. Во время действия первого импульса динистор на транзисторах *Т2Т12* закрывается, а по его окончании открывается динистор на транзисторах *Т3Т13*, так как к нему приложены напряжение, равное сумме напряжения источника питания, и напряжения на конденсаторе *С2*. На индикаторе зажигается цифра «1», конденсатор *С3* заряжается, создавая необходимые условия для включения следующего динистора. Далее процесс повторяется.

Налаживание счетчика сводится к подбору резистора *R1* так, чтобы устройство работало стабильно.

Кроме того, для четкой работы счетчика необходимо использовать транзисторные аналоги динисторов с одинаковым напряжением включения. Добиваются этого подбором резисторов, входящих в состав динисторов. Увеличение сопротивления резисторов понижает, а уменьшение, наоборот, повышает напряжение их включения. При указанных на схеме номиналах резисторов напряжение включения динисторов составляет 70 В.

Вместо транзисторных аналогов динисторов в счетчике можно применить динисторы КН102Д.

В. ЛЫЮРОВ, В. САДОВЩИКОВ

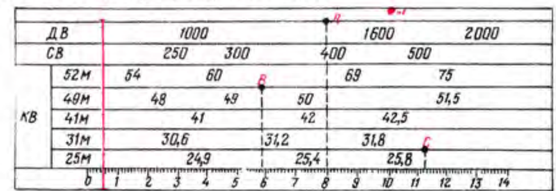
г. Николаев

ОБМЕН ОПЫТОМ

Вспомогательная шкала радиоприемника

Шкалы большинства серийно выпускаемых приемников имеют обычно довольно грубую разбивку на длины волн, что затрудняет повторную настройку на нужную радиостанцию. В связи с этим предлагается установить дополнительную шкалу, разделенную по всей длине на миллиметры (см. рисунок). Вспомогательная шкала разбивает расстояния между указанными на шкале длинами волн на более мелкие деления, облегчая тем самым настройку и поиск нужной станции по имеющейся записи. Предположим, например, что на шкале «ДВ» в точке *А* работает интересующая нас станция. Установив указатель на точку *А*, внизу по вспомогательной шкале читаем — 80 мм. Записываем: «ДВ» — 80 мм — «Маяк». Для точки *В* аналогично находим — 59 мм. Записываем: «49 м» — 59 мм — Москва, для точки *С* — «25 м» — 113 мм — Киев и т. д.

По составленным таким образом записям легко настроить приемник на интересующую станцию.



Вспомогательную шкалу можно изготовить из масштабной линейки, установив ее под шкалой в распор между стенками приемника или закрепив винтами.

М. СЕМУШИН

г. Ленинград



РАДИОПРИЕМ

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ТЬЮНЕР

С. НОВИКОВ

Самодельные радиовещательные приемники долго оставались, пожалуй, самым массовым увлечением как начинающих, так и опытных радиолюбителей. С них начиналось радиолюбительство в далекие от нас двадцатые годы. Десятки тысяч энтузиастов радиотехники собирали популярные в то время детекторные приемники С. Шапошникова, простые ламповые конструкции Л. Кубаркина, а в предвоенные и послевоенные годы — «супера» Б. Хитрова.

Шли годы. На смену радиолампам пришли транзисторы, а затем и микросхемы. Огромная армия радиолюбителей взялась за освоение новой элементной базы. Первые транзисторные приемники, естественно, были очень простыми. Всего на четырех транзисторах московский радиолюбитель В. Плотников создал конструкцию, которую впоследствии повторили многие тысячи радиолюбителей.

С началом массового производства транзисторных приемников интерес к простым самодельным конструкциям несколько ослаб. Правда, они сохранили за собой право быть первыми конструкциями тех, кто только начинает свой путь в мир радиотехники. Опытные же радиолюбители переключили свое внимание на разработку конструкций для высококачественного радиоприема. Предпосылкой к этому послужило начало регулярных передач в диапазоне УКВ и, особенно, стереофонического вещания. Своеобразными вехами на этом пути стали транзисторный УКВ блок Р. Терентьева (1971 год), всеволновый стереофонический приемник радиокомплекса В. Хмарцева (первый приз на XXVI выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ в 1973 году), приемник радиокомплекса Е. Гумели, отмеченный первой премией на конкурсе «Радио» — 50 лет» в 1974 г.

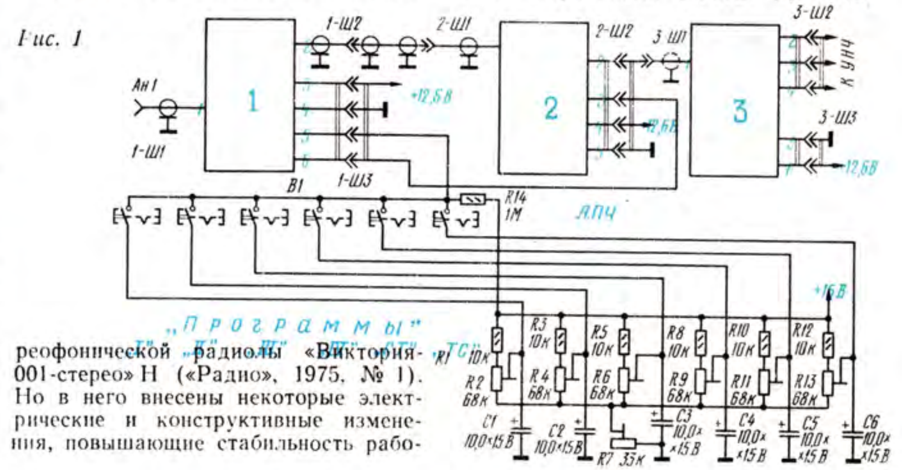
Стереофонический тьюнер, описание которого публикуется ниже, интересен тем, что в нем использованы в основном доступные детали, параметры же тьюнера отвечают требованиям, предъявляемым к приемным устройствам первого класса.

Тьюнер (см. 3-ю с. обложки) представляет собой УКВ ЧМ приемник, предназначенный для прослушивания монофонических и стереофонических программ радиостанций, работающих в диапазоне 65,8—73 МГц. Предусмотрена фиксированная настройка на рабочие частоты 66,44 МГц (первая программа), 67,22 МГц («Маяк»), 68,84 МГц (третья программа), 69,80 МГц (четвертая программа), 72,14 МГц («Стерео») и 72,92 МГц (трансляционная сеть). Промежуточная частота — 10,7 МГц.

Чувствительность тьюнера — не хуже 3 мкВ при отношении сигнал/шум 26 дБ. При наличии поднесущей частоты (стереопрограмма) автоматический переход в режим *«Стерео»* происходит при входном сигнале не менее 5 мкВ. Переходное затухание в диапазоне частот 31,5—15 000 Гц — не хуже 20 дБ. Выходное напряжение звуковой частоты — не менее 250 мВ. Питание тьюнера осуществляется от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В, потребляемая мощность — около 3 В·А.

Тьюнер (см. рис. 1 в тексте) состоит из блока УКВ (*1*), усилителя ПЧ (*2*), автоматического стереодекодера с эмиттерными повторителями (*3*), блока питания и системы подстройки и управления.

Блок УКВ заимствован из стереофонической радиолы «Виктория-001-стерео» Н («Радио», 1975, № 1). Но в него внесены некоторые электрические и конструктивные изменения, повышающие стабильность работы и делающие блок более доступным для повторения радиолюбителями.



Принципиальная схема блока показана на рис. 2. В отличие от блока УКВ «Виктория», настройка контуров осуществляется более доступными варикапами Д901В. Для по

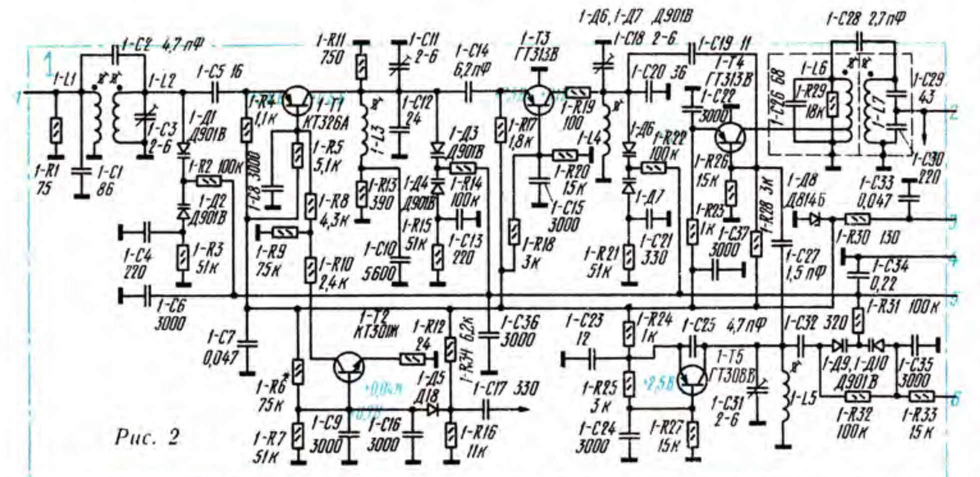


Рис. 2

вышения устойчивого коэффициента усиления блока введены дополнительные блокировочные конденсаторы *1-С36* и *1-С37*. С этой же целью катушка *1-L3* дополнительно зашунтирована резистором *1-R11*, что несколько снизило усиление первого каскада, но позволило исключить экранирующую перегородку.

Дефицитный транзистор ГТ328А в первом каскаде заменен транзистором КТ326А. В связи с этим изменены схема АРУ и полярность включения диода *1-Д5*, введены напряжение задержки АРУ (резисторы *1-R12*, *1-R16*) и разделительный конденсатор *1-С17*. Связь детектора АРУ с выходным контуром сделана более слабой, что позволило устранить расстройку полосового фильтра промежуточной частоты. Напряжение на детектор АРУ подается с части контура *1-L7.1-С29.1-С30*. Кроме того, усилена развязка по высокой частоте в детекторе АРУ за счет включения блокировочного конденсатора *1-С16* (он припаян непосредственно к выводу диода *1-Д5*).

Детали блока смонтированы на печатной плате размерами 210×65 мм, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита (см. обложку). Все катушки намотаны на фторопластовых каркасах внешним диаметром 7 и высотой 16 мм, снабженных подстроечными латунными сердечниками М4×8. Катушки *1-L1* — *1-L5* намотаны проводом ПЭВ-2 0,8; *1-L6* и *1-L7* — проводом ПЭВ-2 0,12. Катушка *1-L1* содержит 2,5 витка (длина намотки 6 мм), *1-L2* — 4,6 витка (длина 8 мм), *1-L3* — 3,5 витка (длина 7 мм), *1-L4* — 2,75 витка (длина 10 мм), *1-L5* — 2,2 витка (длина 6 мм), *1-L6* — 16 витков (длина 2,3 мм, отвод от 6-го витка), *1-L7* — 22 витка (длина 3,2 мм). Все катушки снаружи залиты парафином.

Блок УПЧ (рис. 3) представляет собой пятикаскадный усилитель на полосовых фильтрах с емкостной связью (коэффициент связи выбран 0,8—0,9). Полоса пропускания усилителя — 220 кГц, коэффициент усиления до наступления ограничения — не менее 98 дБ. Ограничение наступает при напряжении на входе усилителя ПЧ, равном 20 мкВ, то есть при сигнале с антенны приемника около 5 мкВ. Это позволяет практически во всех реальных случаях поддерживать постоянным напряжение на входе следующего блока тьюнера — автоматического стереодекодера (что особенно важно для стереоприема).

Для уменьшения перегрузки третьего каскада (транзистор *2-Т3*) большим сигналом (известно, что в режиме насыщения транзистор вносит большие фазовые искажения сигнала) усилитель охвачен АРУ, напряжение которой подается на вход первого каскада.

Ограничение сигнала осуществляется: в четвертом каскаде — диодами *2-Д2*, *2-Д3*, в пятом каскаде — диодами *2-Д4*, *2-Д5*.

Резисторы *2-R3* и *2-R6*, *2-R7* и *2-R12*, *2-R13* и *2-R18*, *2-R20* и *2-R25*, *2-R26* и *2-R31*, шунтирующие контуры, выравнивают коэффициенты усиления каскадов и расширяют рабочую полосу частот (иначе суммарная частотная характеристика усилителя ПЧ может оказаться уже указанной выше).

Для повышения устойчивости работы усилителя (коэффициенты усиления каскадов составляют в среднем 20 дБ) между каскадами установлены развязывающие *LC*-фильтры по питанию эмиттерных и базовых цепей.

Каскад на транзисторе *2-Т6* работает на частотный детектор (диоды *2-Д6* и *2-Д7*). Коллекторный контур *2-L11*, *2-С35* индуктивно связан с контуром *2-L13*, *2-С38* и катушкой связи *2-L12*. Для выравнивания прямых токов диодов *2-Д6* и *2-Д7* служит подстроечный резистор *2-R36*. Конденсатор *2-С40* блокирует по промежуточной частоте нагрузку детектора *2-R40*, *2-С41*, *2-R43*. Изменяя ее постоянную времени резисторами *2-R43*, *2-R40*, добиваются минимального значения паразитной АМ. Для увеличения коэффициента передачи детектора, учитывая, что расстояние между горбами дискриминаторной характеристики достигает 700 кГц, на его диоды через резистор *2-R44* подается постоянное прямое смещение от источника питания.

Напряжение звуковой частоты и надтональной составляющей (при

Рис. 3

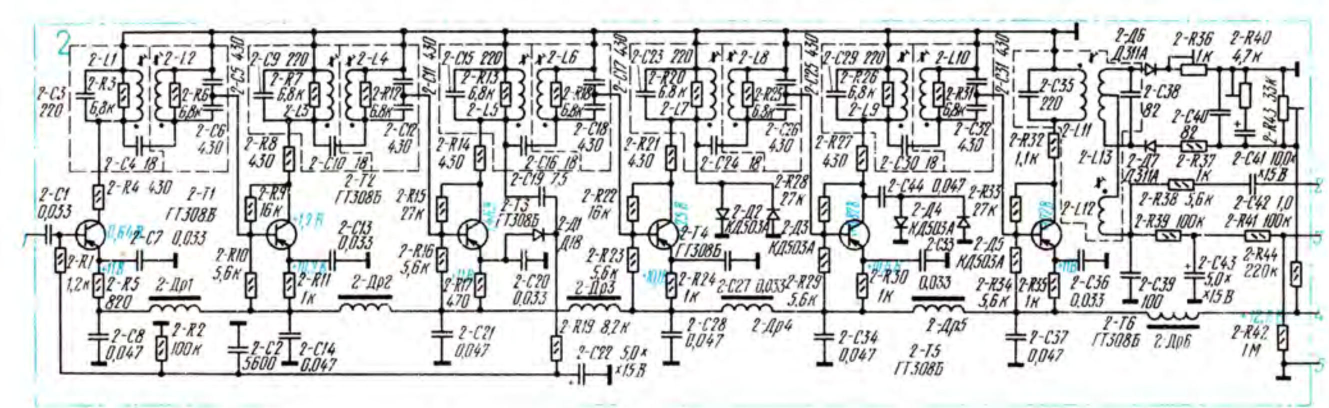
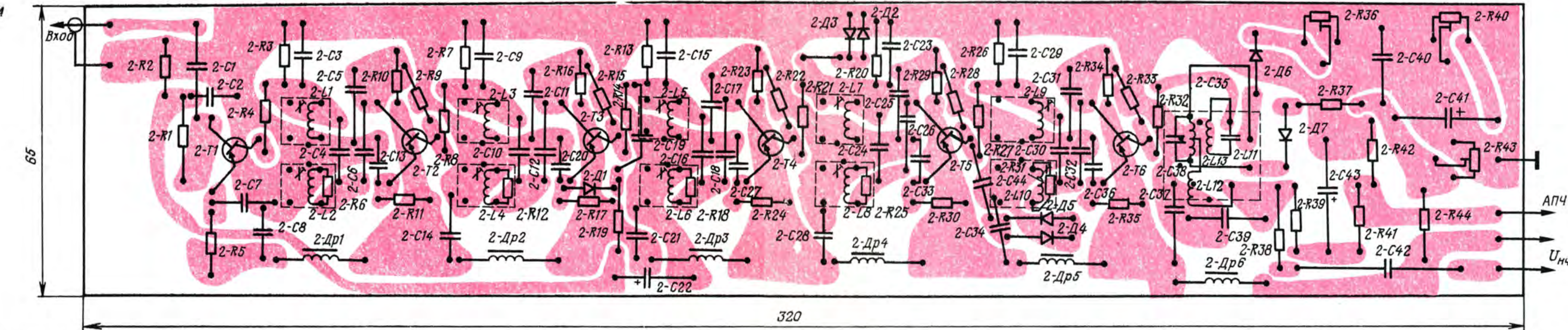


Рис. 4



стереофонической передаче) через резистор 2-R38 и конденсатор 2-C42 подается на автоматический стереодекодер, а напряжение АПЧ через низкочастотный фильтр 2-R39, 2-C43, 2-R41 — на блок УКВ.

Монтажная плата этого блока тюнера (рис. 4) выполнена печатным методом из фольгированного стеклотекстолита. Для катушек резонансных контуров использована арматура фильтров ПЧ приемника «Сокол» (без ферритовых чашек). Катушки 2-L1 — 2-L10 содержат по 8—9 витков провода ПЭВ-2 0,32 (индуктивность 1,03 мкГ). Катушки 2-L11—2-L13 намотаны на каркасе фильтра Ф-304 (от телевизора). Первая из них содержит 5 витков, вторая — 4 (намотана поверх 2-L11), третья — 15 витков того же провода. Дроссели 2-Др1—2-Др6 — ДМ-0,4-30 мкГ ±5%.

Автоматический стереодекодер. Для советской системы стереофонии (с частично подавленной поднесущей) чаще всего применяют матричный способ декодирования сигнала. Он обеспечивает достаточно высокие переходные затухания, низкий уровень нелинейных искажений, удовлетворяя практически всем требованиям, предъявляемым к высококачественной приемной аппаратуре. Но при матричном способе декодирования сложно создать автоматический стереодекодер и обеспечить идентичность ФЧХ и АЧХ в рабочем диапазоне частот.

Этих недостатков лишен способ декодирования, основанный на временном переключении каналов. Однако в этом случае возникает трудность выделения колебаний поднесущей частоты. Известно, что поднесущая частота модулируется разностным сигналом A — B, а самая низшая модулирующая частота равна 31,5 Гц. Нетрудно подсчитать, что для подавления этой частоты с помощью контура, настроенного на частоту 31,25 кГц (для выделения поднесущей), необходимо, чтобы добротность контура была не менее 1000. А это нельзя реализовать простыми способами. Задачу можно упростить, если задаться допустимым уровнем паразитной АМ. Действительно, уровень паразитной АМ в пределах 0,5—1% вполне допустим, если переходное затухание между каналами будет не менее 25—35 дБ. Достичь этого можно, подав полярно-модулированный сигнал (ПМ сигнал) на резонансный контур добротностью 50—100, а ограниченное им напряжение (за счет шунтирования контура двусторонним ограничителем) — на резонансный усилитель, транзистор которого при таком уровне напряжения входит в насыщение.

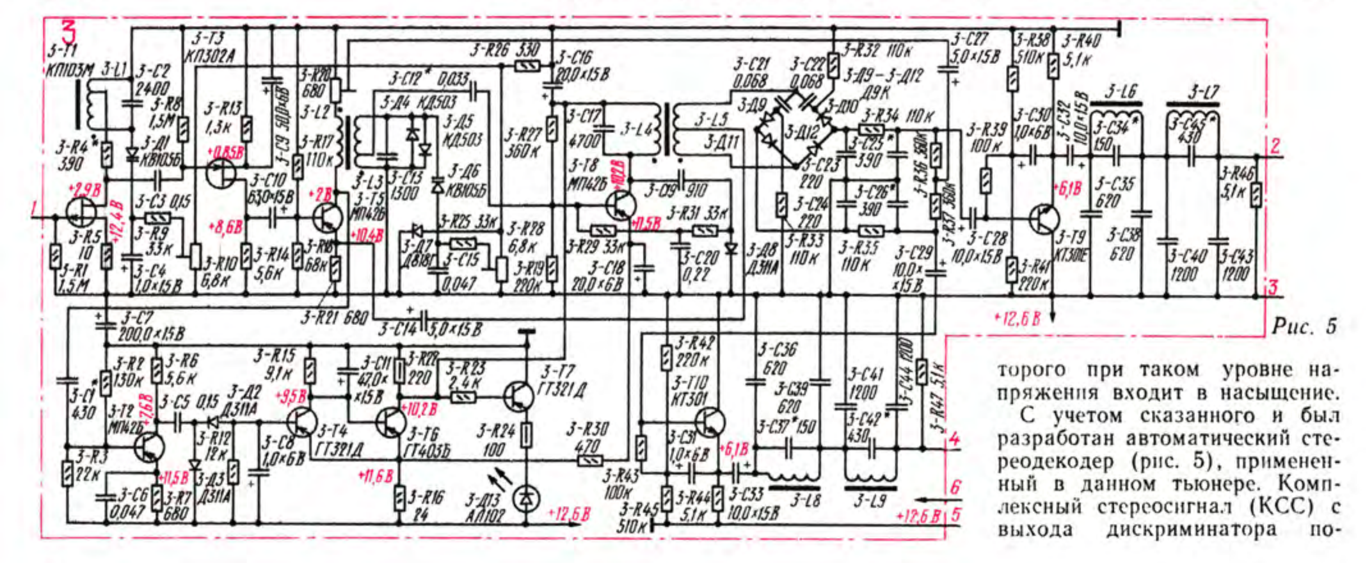


Рис. 5

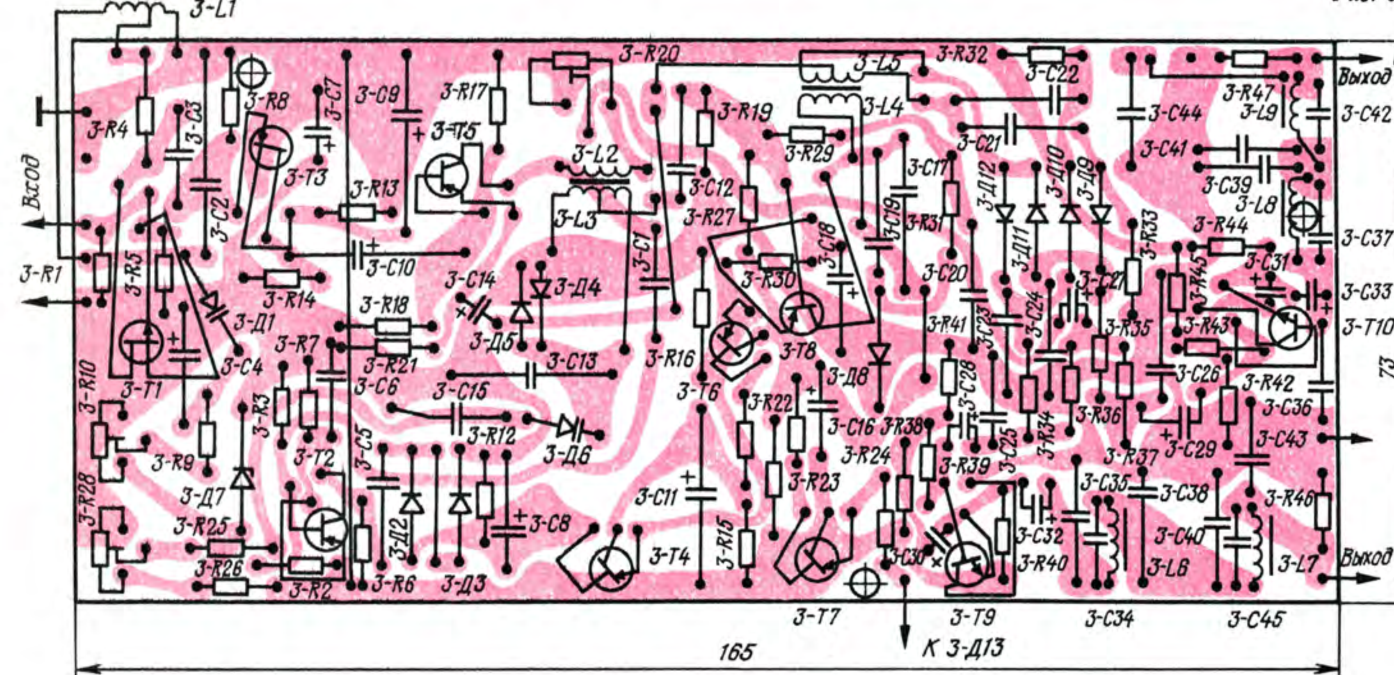
С учетом сказанного и был разработан автоматический стереодекодер (рис. 5), примененный в данном тюнере. Комплексный стереосигнал (КСС) с выхода дискриминатора поступает на затвор полевого транзистора 3-T1 каскада восстановления поднесущей частоты. Настройка высокостабильного колебательного контура 3-L1, 3-C2, 3-Д1 в стоковой цепи транзистора на частоту 31,25 кГц осуществляется варикапом 3-Д1. Резистор 3-R4 ограничивает подъем поднесущей на уровне 14 дБ.

Восстановленный ПМ сигнал через конденсатор 3-C3 поступает на предварительный усилитель с большим входным сопротивлением, собранный на полевом транзисторе 3-T3. Необходимость этого усилителя продиктована тем, что из-за большого разноса по частоте горбов дискриминаторной характеристики (при высококачественном приеме) уровень напряжения низкой и надтональной частот оказывается недостаточным (амплитуда не превышает 20—40 мВ).

ПМ сигнал, усиленный этим каскадом в 20 раз, с нагрузочного резистора 3-R14 подается через конденсатор 3-C10 на вход каскада выделения поднесущей частоты, собранный на транзисторе 3-T5. Настройка каскада на частоту 31,25 кГц осуществляется подстроечным резистором 3-R28. С резистора 3-R21 в цепи эмиттера этого транзистора напряжение ПМ сигнала подается через конденсатор 3-C14 на средний вывод катушки 3-L5 для распределения по соответствующим каналам.

В коллекторную цепь транзистора 3-T5 включена катушка 3-L2, образующая с катушкой 3-L3 трансформатор с коэффициентом передачи 1:5. Резонансный контур 3-L3, 3-C13 добротностью около 50, настраиваемый на частоту 31,25 кГц варикапом 3-Д6, зашунтирован ограничительными диодами 3-Д4, 3-Д5. На начальном участке вольт-амперной характеристики сопротивление диодов

Рис. 6



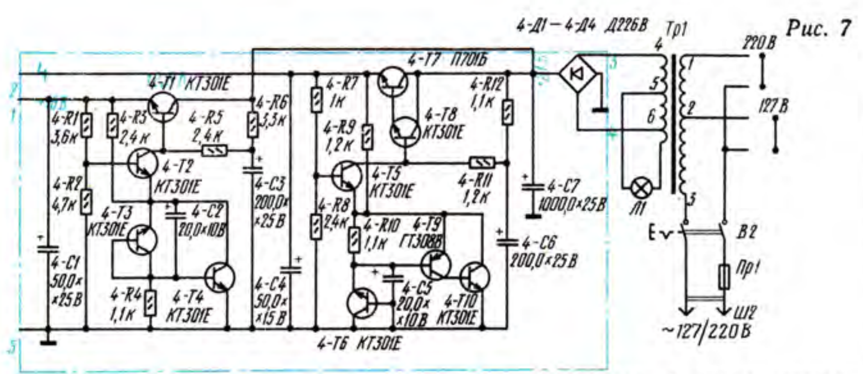


Рис. 7

достигает сотен килоом, и контур шунтируется незначительно. Для больших напряжений их сопротивление резко уменьшается. В результате уровень модуляции снижается в 10—15 раз.

С движка резистора *3-R20* напряжение ПМ сигнала в противофазе подается в качестве опорного на общую точку резисторов *3-R36*, *3-R37*, что позволяет максимизировать затухание между каналами.

Напряжение поднесущей частоты, ограниченное диодами *3-Д4*, *3-Д5*, через конденсатор *3-С12* поступает на базу транзистора *3-Т8*. Емкость конденсатора *3-С12* вместе с входным сопротивлением этого каскада определяет сдвиг фаз между мгновенными значениями напряжения ПМ сигнала, которое распределяется диодными ключами, и управляющим напряжением на ключах. При сдвиге фаз, равном 0 и 180° (или на углы, близкие к ним), выходы каналов автоматически переключаются относительно друг друга, чем и обеспечивается хорошее переходное затухание. При сдвиге фаз на 90° разделение между каналами отсутствует (переходное затухание равно 0).

Каскад на транзисторе *3-Т8* управляет диодными ключами *3-Д9*—*3-Д12* через катушки *3-L4* и *3-L5*, образующие понижающий (2:1) трансформатор. Конденсаторы *3-С23*, *3-С24* частично фильтруют напряжение поднесущей частоты, а цепи *3-С25*, *3-R34* и *3-С26*, *3-R35* компенсируют предыскажения. Поскольку нагрузка ключей должна быть высокоомной, то на выходе каждого канала установлены эмиттерные повторители на транзисторах *3-Т9* и *3-Т10*. Эти каскады, а также выходные фильтры собраны по схеме, заимствованной из описания тьюнера «Рондо-101-стерео» («Радио», 1976, № 1, с. 36—38). Фильтры обеспечивают подавление остатков поднесущей частоты и ее второй гармоники при записи на магнитофон. Усилитель, предназначенный для работы с описываемым тьюнером, должен иметь на входе разделительные конденсаторы.

Как указывалось в начале статьи, стереодекодер автоматически переключается в режим *«Стерео»* при наличии поднесущей и не требует никакого вмешательства извне при обратном переключении в режим *«Моно»* (при отсутствии поднесущей частоты). Рассмотрим работу стереодекодера в этих режимах.

При приеме монофонических передач сигнал с эмиттера транзистора *3-Т5* поступает на диоды *3-Д9*—*3-Д12*, открытые небольшим постоянным напряжением, подаваемым на них через резисторы *3-R32*, *3-R33*. Монофонический сигнал через открытые диоды, цепочки компенсации предыскажений и эмиттерные повторители поступает на оба выхода стереодекодера (выводы *2* и *4*).

При стереопередаче, когда сигнал на входе усилителя ПЧ достигает уровня ограничения, срабатывает устройство автоматики (транзисторы *3-Т2*, *3-Т4*, *3-Т6* и *3-Т7*), в результате чего на катушке *3-L5* появляется напряжение поднесущей частоты, которое, в зависимости от полярности его мгновенных значений, поочередно открывает и закрывает диоды *3-Д9*—*3-Д12*: в один полупериод — диоды *3-Д9* и *3-Д11*, в другой — диоды *3-Д10* и *3-Д12*. Синхронно с этим напряжением на диоды подается ПМ сигнал, и соответствующие полуволны его поступают либо на ячейку *3-С23*, *3-R34*, *3-R36*, *3-С25*, либо на ячейку *3-С24*, *3-R35*, *3-R37*, *3-С26*, т. е. происходит разделение каналов.

Устройство на транзисторах *3-Т2*, *3-Т4*, *3-Т6* и *3-Т7*, кроме световой индикации стереосигнала, выполняет еще одну функцию — управляет каскадом на транзисторе *3-Т8*.

Дело в том, что из-за большого коэффициента усиления канала выделения поднесущей частоты и широкой полосы пропускания тракта (до стереодекодера) отношение сигнал/шум при приеме монофонических передач оказывается слишком малым. Поэтому в режиме *«Моно»* каскад управления диодными ключами закрывается (коэффициент передачи равен минус 30 дБ).

Происходит это следующим образом. Усиленный сигнал поднесущей частоты с коллектора транзистора *3-Т5* через конденсатор *3-С1*, емкость которого определяет порог срабатывания блока автоматики, поступает на вход усилителя, собранного на транзисторе *3-Т2*. Усиленный сигнал детектируется диодами *3-Д2*, *3-Д3*, сглаживается ячейкой *3-R12*, *3-С8* и запускает триггер Шмидта, собранный на транзисторах *3-Т4* и *3-Т6*. Триггер управляет режимом транзистора *3-Т8*, поэтому второй его транзистор (*3-Т6*) выбран средней мощности (ГТ403А). Напряжение питания на коллектор транзистора *3-Т8* подается с нагрузочного резистора *3-R22* транзистора *3-Т6*. Часть этого напряжения (через делитель *3-R27*, *3-R28*) подается на базу транзистора *3-Т8*, а падение напряжения на резисторе *3-R16* — в цепь эмиттера.

В режиме *«Моно»* напряжение на коллекторе транзистора *3-Т6* и, следовательно, на коллекторе *3-Т8* и делителе *3-R27*, *3-R28* мало. Одновременно на эмиттер транзистора *3-Т8* подается напряжение закрывающей полярности, поэтому он закрыт.

При появлении стереосигнала транзистор *3-Т4* открывается, а транзистор *3-Т6* закрывается, и его коллекторное напряжение подается на коллектор транзистора *3-Т8* и делитель *3-R27*, *3-R28*. Одновременно отрицательное напряжение на эмиттере транзистора *3-Т8* уменьшается, и он открывается. В результате на коллекторе транзистора появляется напряжение поднесущей частоты. Оно выпрямляется диодом *3-Д8* и через фильтрующую цепочку *3-R31*, *3-R29*, *3-С20* поступает на базу транзистора *3-Т8* и вводит его в насыщение. Одновременно начинает светиться светодиод *3-Д13*, являющийся эмиттерной нагрузкой транзистора *3-Т7*.

Детали автоматического стереодекодера смонтированы на печатной плате размерами 165×77 мм (рис. 6). Катушка *3-L1*, содержащая 396 (360+36) витков провода ПЭВ-2 0,32 (индуктивность 19 мГ), намотана на кольце из альсифера марки ТЧ-60. Катушки *3-L2* и *3-L3*, а также *3-L4* и *3-L5* намотаны проводом ПЭВ-2 0,25 на кольцах К20×12×4 из феррита марки М300НН. Катушка *3-L2* содержит 80 витков, *3-L3* — 352 (320+32) витка (индуктивность 20 мГ), *3-L4* — 180 витков (индуктивность 5,1 мГ), *3-L5* — 90 (45+45) витков. Катушки *3-L6* — *3-L9* намотаны на кольцах К20×12×4 из феррита М200НН и содержат по 680 витков провода ПЭВ-2 0,16 (индуктивность 60 мГ).

Блок управления представляет собой обычный кнопочный выключатель

(*Окончание см. с. 41*)



БЛОК СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ—ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Б. ПАВЛОВ, Я. БРАТИВНЫК, В. НЕСТЕРКОВ

В последнее время разработчики радиоэлектронной аппаратуры уделяют большое внимание источникам питания, в которых низкое напряжение получается при использовании стабилизатора с широтно-импульсным модулятором. Достоинствами таких источников являются малые габариты и высокий КПД. Еще больший интерес вызывает возможность совмещения стабилизатора с блоком строчной развертки.

Структурная схема одного из возможных широтно-импульсных стабилизаторов, который можно использовать в качестве блока строчной развертки, показана на рис. 1, а временные диаграммы токов и напряжений на выходах его блоков — на рис. 2. Переменное напряжение сети преобразуется выпрямителем в постоянное (см. рис. 2, *а*). Это напряжение ключевым устройством, на которое воздействует модулятор, подается в короткие промежутки времени на первичную обмотку импульсного трансформатора (см. рис. 2, *б*). С его вторичной обмотки напряжение поступает на второй выпрямитель, нагруженный на емкостный фильтр и полное сопротивление нагрузки. Напряжение, питающее нагрузку (см. рис. 2, *в*), снимается на устройство сравнения, в котором оно сравнивается с образцовым напряжением. Разностный сигнал с пилообразным напряжением (см. рис. 2, *г*) подается на широтно-импульсный преобразователь, который своими импульсами изменяющейся длительности (см. рис. 2, *д*) управляет формирователем. Импульсы, сформированные модулятором (см. рис. 2, *е*), включают на необходимое время ключевое устройство, поддерживая постоянным напряжение на нагрузке.

К одной из обмоток импульсного трансформатора подключают отклоняющие строчные катушки, задаваемая реактивная мощность в которых меньше, чем мощность, потребляемая нагрузкой. При действии импульса постоянной амплитуды в отклоняющей катушке возникает линейно изменяющийся пилообразный ток (см. рис. 2, *ж*). Изменения напряжения сети или сопротивления нагрузки импульсного источника не влияют на линейность развертки. Изменяется лишь соотношение длительностей прямого и обратного ходов луча. Причем эти изменения происходят во время закрывания кинескопа устройством гашения луча в телевизоре, и поэтому они не видны на экране. Однако при этом гасится также и часть изображения в начале и конце строк.

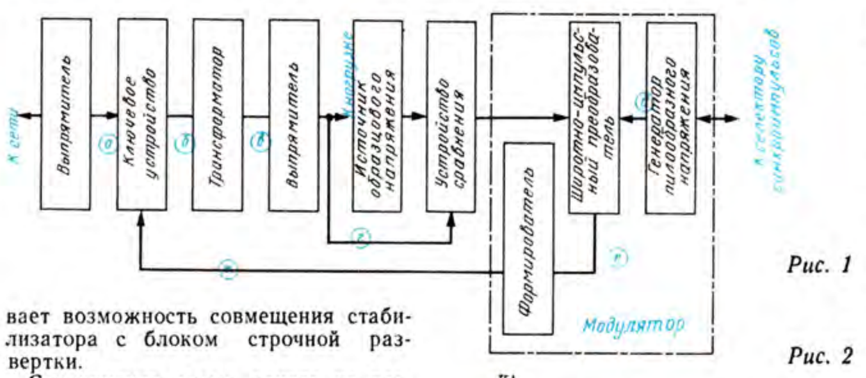


Рис. 1

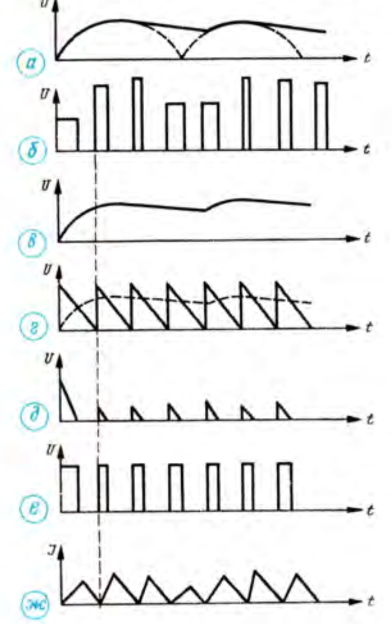


Рис. 2

На рис. 3 показана принципиальная схема описанного стабилизатора. При изменении напряжения сети в интервале 180—230 В и использовании отклоняющей системы телевизора «Юность» (ОС-90П2) или «Электроника ВЛ-100» (ОС-70П1) на выходе блока получается стабилизированное напряжение 24 В при коэффициенте стабилизации, равном 30. Мощность, отдаваемая в нагрузку, достигает 120 Вт при коэффициенте полезного действия блока 0,7. При этом длительность обратного хода строчной развертки составляет не более 15 мкс. Без отклоняющей системы выходное напряжение будет стабилизированным при изменении напряжения сети от 110 до 230 В.

Выпрямитель, на который поступает напряжение сети, выполнен на диодах *Д8—Д11*. Выпрямленное им напряжение сглаживается конденсатором *C5* и с него подается на ключевое устройство, собранное на транзисторе *T10*, и через резисторы *R23* и *R25* — на другие каскады блока для запуска стабилизатора.

Транзистор *T10* ключевого устройства открывается импульсами, поступающими с модулятора, и на время их действия подключает к выпрямителю обмотку *3—4* трансформатора *Тр2*. Возникающие при этом импульсы напряжения на обмотках

1—2, 1а—2, 1б—2 и *5—6, 5а—6, 5б—6* трансформатора выпрямляются выпрямителем, выполненным на диодах *Д12, Д13* и конденсаторе *С4*. Полученное при этом постоянное напряжение подается для питания нагрузки (других каскадов телевизора) и через диод *Д3* на каскады стабилизатора.

Кроме того, это напряжение поступает на устройство сравнения, собранное на транзисторах *Т4* и *Т5*. На базе транзистора *Т5* напряжение стабилизировано источником образцового напряжения, выполненным на стабилитроне *Д4* и резисторе *R15*. Напряжение на выходе устройства зависит от разности напряжения на входах. Оно через эмиттерный повторитель на транзисторе *Т6* подается на один из входов (эмиттер транзистора *Т7*) широтно-импульсного преобразователя модулятора.

Модулятор содержит задающий генератор пилообразного напряжения на транзисторах *Т1* и *Т2*, эмиттерный повторитель на транзисторе *Т3*, преобразователь на транзисторе *Т7* и усилитель-формирователь на транзисторах *Т8* и *Т9*.

Работа задающего генератора пилообразного напряжения основана на быстром заряде и медленном разряде конденсатора *С3*. Заряд конденсатора происходит через резистор *R2*, диод *Д1* и эмиттерный переход транзистора *Т2*. Последний при этом открыт до насыщения током заряда конденсатора и током, проходящим через резисторы *R4—R6*. База транзистора *Т1* соединена через диод *Д2* и транзистор *Т2* с общим проводом, и транзистор *Т1* закрыт.

Когда конденсатор *С3* зарядится до некоторого напряжения, транзистор *Т2* выходит из насыщения, а напряжение на его коллекторе увеличивается. В результате диод *Д2* закрывается, а транзистор *Т1* открывается током, проходящим через резистор *R1*. На коллекторе транзистора *Т1* напряжение резко уменьшается и диод *Д1* закрывается. При этом еще больше повышается напряжение на коллекторе транзистора *Т2*, оно становится почти равным напряжению на левой (по схеме) обкладке конденсатора *С3*. Транзистор *Т2* остается открытым током, проходящим через резисторы *R4—R6* и его эмиттерный переход. Конденсатор *С3* медленно разряжается под действием источника питания через резисторы *R3—R6* и транзистор *Т2*. Напряжение на коллекторе последнего уменьшается линейно благодаря действию обратной связи в цепи базы транзистора.

Когда это напряжение снизится настолько, что откроется диод *Д2*, начнет закрываться транзистор *Т1*. Повышение напряжения на коллекторе этого транзистора приводит к открыванию диода *Д1*, в результате чего начинается заряд конденсатора *С3*. Транзистор *Т2* открывается до насыщения, а *Т1* полностью закрывается. Далее цикл повторится.

Амплитуда формируемого таким образом пилообразного напряжения достигает 15 В. Строчные синхроимпульсы, подаваемые на задающий генератор, должны иметь амплитуду не более 300 мВ.

Пилообразное напряжение через эмиттерный повторитель на транзисторе *Т3* поступает на второй вход (база транзистора *Т7*) широтно-импульсного преобразователя модулятора. Транзистор *Т7* преобразователя открывается только на время, когда пилообразное напряжение на его базе больше напряжения на его эмиттере. Резисторы *R12—R14* подобраны так, что максимальное время, в течение которого открыт транзистор *Т7*, не превышает 20 мкс. Необходимая крутизна фронта импульсов, открывающих транзистор *Т10*, обеспечивается усилителем-формирователем на транзисторах *Т8* и *Т9*.

Диоды *Д6* и *Д7* уменьшают выбросы напряжения, вызываемые колебательными процессами в обмотках трансформаторов *Тр1* и *Тр2*. Резистор *R24* служит для ограничения максимального тока ключевого устройства.

В стабилизаторе конденсаторы *С2*, *С4* — К50-6, *С5* — два соединенных параллельно конденсатора К50-7 емкостью 50 мкФ. Резистор *R24* — ПЭВ-3. Диоды КД213Б (*Д12, Д13*) можно заменить на диоды КД205А — КД205Г. Удовлетворительные результаты могут быть получены, если вместо диода КД213Б к выводам *1, 1а, 1б* и *5, 5а, 5б* подключить диоды

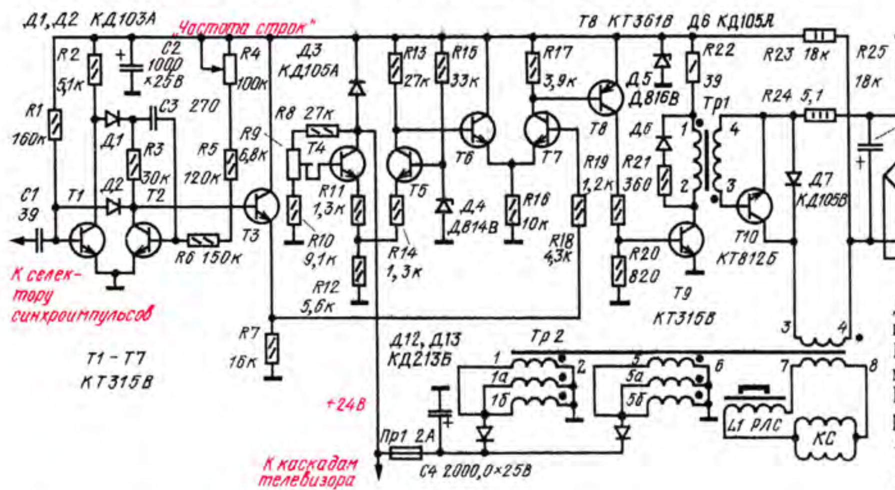


Рис. 3

Д226Б (или [redacted]7, МД218), помещенные на [redacted]иаторе размерами 105×25 мм. Тр[redacted]истор КТ812Б (*Т10*) можно замени[redacted] на КТ704А или КТ704Б. Радиатор транзистора *Т10* рассчитан на мощность рассеивания 15 Вт.

Резисторы *R23* и *R25*, стабилитрон *Д5*, выпрямитель на диодах *Д8—Д11* и конденсатор *С5* объединены конструктивно в отдельный блок, помещенный в экран. Ток через резисторы *R23* и *R25* будет меньше тока, допустимого по технике безопасности, и можно считать, что стабилизатор имеет гальваническую развязку от сети.

Трансформатор *Тр1* и регулятор линейности строк — от телевизора «Юность». Трасформатор *Тр2* выполнен на сердечнике ПК 40×16 (из феррита 3000НМС), который применяют в трансформаторах ТВС-90ЛЦ2. В сердечник введены две пластмассовые прокладки толщиной 1,5 мм, обеспечивающие немагнитный зазор. Намотка катушек трансформатора *Тр2* рядовая и выполнена на одной стороне сердечника проводом ПЭЛ 0,33. Первый слой содержит обмотки *1—2, 1а—2, 1б—2*. Они имеют по 27 витков и выполнены одновременно в три провода. Второй слой включает обмотку *3—4* и содержит 78 витков. Третий слой (обмотки *5—6, 5а—6, 5б—6*) аналогичен первому. Необходимо следить, чтобы у всех обмоток первого и третьего слоев число витков было одинаковое. Четвертый слой (обмотка *7—8*) также намотан в три провода и может иметь 10—12 витков. Параллельное соединение обмоток необходимо по-

тому, что при частоте импульсов 15 625 Гц ток в проводниках проходит больше по их поверхности и в случае применения одного провода большого диаметра его сечение используется неполностью. При необходимости получить несколько стабилизированных напряжений наматывают дополнительные обмотки.

Для уменьшения влияния наводок напряжения корпуса переменных резисторов соединены с общим проводом, а задающий генератор помещен в экран.

Проверку работоспособности блока производят при выключенном напряжении сети. К блоку вместо нагрузки

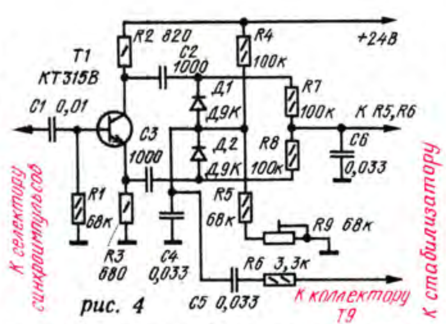


рис. 4

подсоединяют выход какого-нибудь стабилизатора постоянного напряжения. При увеличении его выходного напряжения от 22,5 до 24,5 В длительность импульсов на обмотке *3—4* трансформатора *Тр1* должна уменьшаться от 20 мкс до 0. Длительность импульсов не должна быть больше 20 мкс при любом напряжении подключенного стабилизатора и любом положении движка резистора *R9*.

Потери изображения во время действия устройства гашения обратного хода луча можно уменьшить, если задающий генератор блока синхронизировать через устройство АПЧиФ (см. рис. 4). Конденсатор *C1* в задающем генераторе при этом исключают.

Львов — Москва





ГЕНЕРАТОР СЕТЧАТОГО ПОЛЯ

М. АНИКЕЕВ

Прибор предназначен для регулировки статического и динамического сведения лучей кинескопа цветного телевизора и налаживания задающих генераторов разверток как цветного, так и черно-белого телевизоров.

На экране телевизора с помощью генератора сетчатого поля можно получить тонкие белые вертикальные и горизонтальные линии на черном фоне. Число вертикальных линий — 10—13, горизонтальных — 8—10.

Принципиальная схема генератора показана на рис. 1. Прибор состоит из четырех аналогичных друг другу мультивибраторов, двух фазоинверторов-ограничителей, смесителя и автогенератора сигнала несущей частоты.

Сигнал вертикальных линий вырабатывает мультивибратор на транзисторах *T1* и *T2*. На его выходе получают прямоугольные импульсы, следующие с частотой около 190 кГц. Ее можно изменять переменным резистором *R3 «Частота верт. линий»*. Мультивибратор обеспечивает получение крутых фронтов импульсов, за счет чего линии на экране телевизора имеют четкие переходы от черного к белому и наоборот.

Мультивибратор строчных синхроимпульсов собран на транзисторах *T3* и *T4*. Он синхронизируется положительными импульсами, поступающими с мультивибратора вертикальных линий через конденсатор *C2* на коллектор транзистора *T3*. Частота следования строчных синхроимпульсов около 15,6 кГц, ее регулируют переменным резистором *R8 «Частота строк»*.

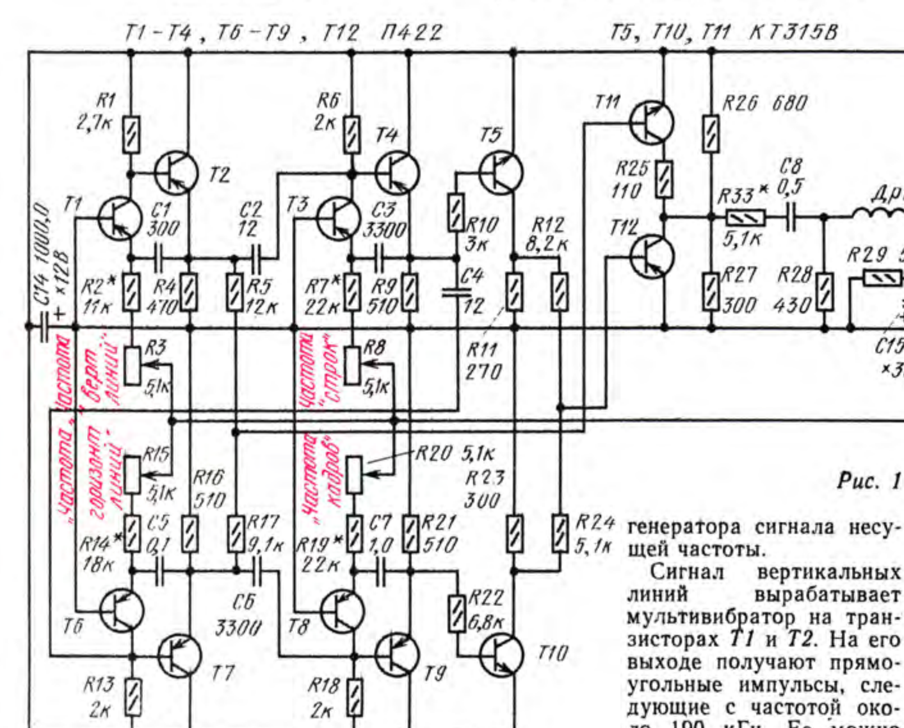


Рис. 1

Сигнал горизонтальных линий в виде положительных импульсов длительностью около 64 мкс получают в мультивибраторе, собранном на транзисторах *T6* и *T7*. Такая малая длительность выбрана для получения горизонтальных линий минимальной толщины. Частота следования импульсов составляет 400—500 Гц. Ее регулируют переменным резистором *R15 «Частота горизонт. линий»*. Чтобы исключить перемещение линий по

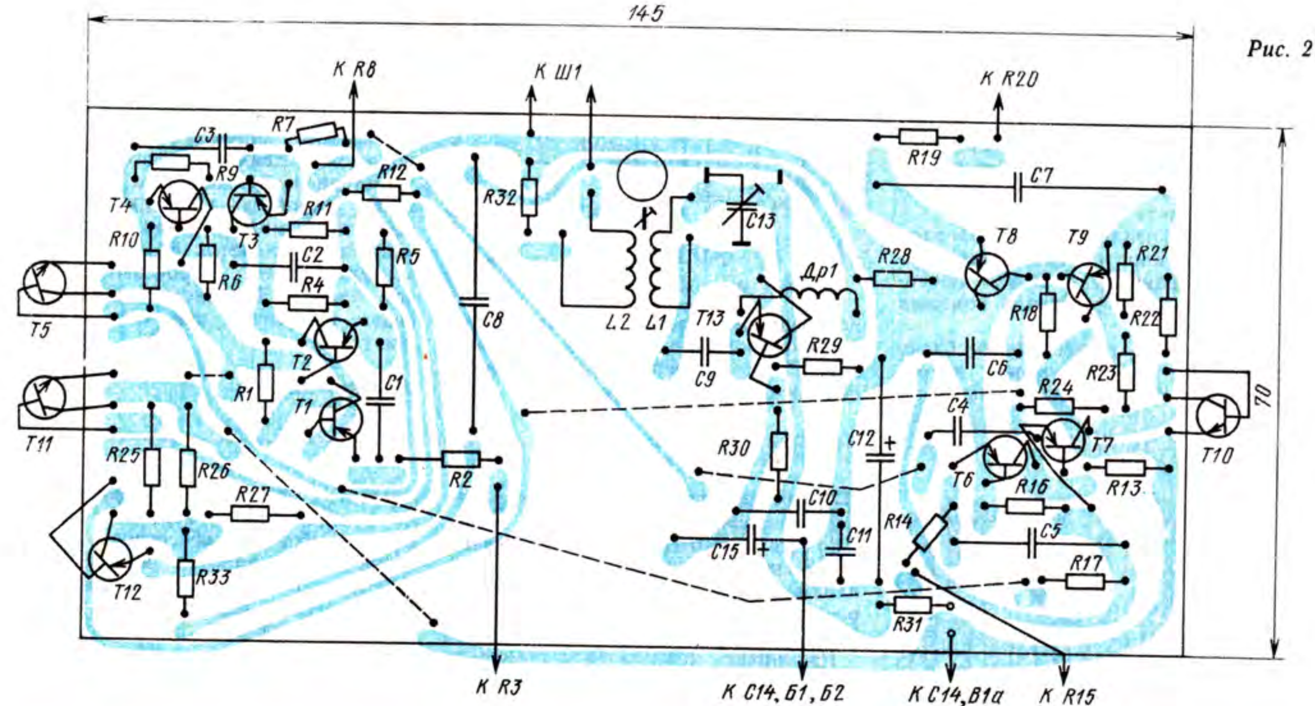


Рис. 2

Обозначение по схеме	Номер канала											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Число витков											
L1	13	12	11	10	8	5	5	5	3	3	3	3
L2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

вертикали, мультивибратор горизонтальных линий синхронизируется положительными импульсами, подаваемыми с мультивибратора строчных синхроимпульсов через конденсатор *C4*.

Мультивибратор кадровых синхроимпульсов выполнен на транзисторах *T8* и *T9*. Он синхронизирован сигналом горизонтальных линий, поступающим через конденсатор *C6*. Длительность кадровых синхроимпульсов равна длительности 10 строк (около 640 мкс). Частота их следования — около 50 Гц, ее регулируют резистором *R20 «Частота кадров»*.

Строчные и кадровые синхроимпульсы проходят через соответствующие фазоинверторы-ограничители на транзисторах *T5* и *T10*. При этом улучшается форма синхроимпульсов, а следовательно, повышаются устойчивость синхронизации и качество изображения.

Смеситель собран на транзисторах *T11* и *T12*. Каскад на транзисторе *T11* усиливает и ограничивает импульсы вертикальных и горизонтальных линий, которые поступают на базу транзистора с соответствующих мультивибраторов через резисторы *R5, R17*, а каскад на транзисторе *T12* — строчные и кадровые синхроимпульсы, которые подаются через резисторы *R12* и *R24*. Резисторы *R26* и *R27* подобраны так, чтобы получить наибольшую контрастность изображения при устойчивой синхронизации. Резистор *R25* предотвращает прохождение сигналов вертикальных и горизонтальных линий во время действия импульсов синхронизации, улучшая качество синхронизации (особенно строчной) телевизора. Глубину модуляции автогенератора несущей частоты можно изменять подбором резистора *R33*.

Автогенератор несущей частоты выполнен на транзисторе *T13* и может быть настроен на любой из 12 телевизионных каналов метрового диапазона.

Генератор питается от батарей *Б1*—3336Л и *Б2*—элемент 373. Ток, потребляемый от батареи *Б1*, составляет 30—35 мА, а от батареи *Б2* — около 0,5 мА.

Дроссель *Др1* намотан проводом ПЭВ-1 0,1 на высокоомном резисторе ВС-0,25 в один слой до заполнения. Катушки *L1* и *L2* расположены на каркасе диаметром 8 мм с карбонильным подстроечным сердечником от телевизора УНТ-35. Катушка *L1* намотана проводом ПЭВ-1 0,5, шаг намотки 1,5 мм. Катушка *L2* намотана виток к витку рядом с катушкой *L1* проводом ПЭЛШО 0,15. Числа витков катушек для любого из двенадцати телевизионных каналов приведены в таблице.

Генератор собран на печатной плате, изображенной на рис. 2. Печатная плата и остальные детали генератора размещены в пластмассовом корпусе размерами 155×145×45 мм.

Налаживание генератора сводится к подбору резисторов *R2, R7, R14* и *R19*, определяющих частоту следования импульсов. Резистором *R33* устанавливают необходимую глубину модуляции.

г. Донецк

ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

В свое время в нашем журнале было опубликовано несколько заметок, в которых радиолюбители рассказывали о том, как усовершенствовать блок автоматики магнитофона «Комета МГ-201», чтобы его можно было переключать из одного режима работы в другой, минуя клавишу «Стоп». Несколько лет назад на смену этому аппарату пришла новая, более совершенная модель — «Комета-209».

Можно было ожидать, что завод-изготовитель учтет опыт радиолюбителей, и новый магнитофон будет совершенней своего предшественника и с точки зрения удобства управления. Но, к сожалению, этого не случилось, и в редакцию вновь начали поступать письма читателей с предложениями по усовершенствованию блока автоматики, но теперь уже магнитофона «Комета-209». Один из удачных, по мнению редакции, вариантов такого усовершенствования описан в заметке ростовчанина С. Варецы.

Важный вопрос об удобстве пользования кассетными магнитофонами, в большинстве которых отсутствуют счетчики метража ленты, поднимает в своей заметке ленинградец М. Илюшин. Ввести подобное устройство в магнитофон не сложно, особенно, если в качестве счетчика применить какой-либо готовый механизм, например курвиметр. Правда, этот индикатор не так удобен для отсчета больших количеств ленты, как обычно применяемый для этих целей счетчик метража, но при выборочной записи с радиоприемника или телевизора, а также в ряде других случаев, описанных в заметке, он просто незаменим.

Читателей, изучающих иностранные языки, и кинолюбителей, наверное, заинтересует самодельная кассета для «бесконечной» ленты, описанная в заметке А. Вигалка из г. Пензы, а тех, кто увлекается перезаписью магнитофильмов,— способ регулировки угла наклона рабочего зазора магнитных головок, предлагаемый уфимцем Н. Манаповым. Кстати, этот способ окажется полезным и при замене износившихся головок в магнитофоне новыми.

Усовершенствование магнитофона «Комета-209»

Изменения в схеме блока автоматики, показанные на рис. 1, значительно повышают удобство пользования магнитофоном «Комета- 209». В переделанном магнитофоне становится возможен непосредственный переход из рабочего режима (записи или воспроизведения) в режим перемотки и наоборот, минуя кнопку *«Стоп»*. При этом ни одна из остальных функций магнитофона не нарушается. Цветными линиями на схеме (режим *«Запись»*) показаны вновь вводимые детали и соединения, штриховыми — соединения, устраняемые при переделке. Обозначения элементов на схеме даны по заводскому описанию магнитофона.

После таких изменений блок автоматики работает следующим образом. При переводе переключателя *В6* в положение *«Перемотка»* (крайние положения этого переключателя) контакты *В6а* разрывают цепь питания электромагнита *PI*, в результате чего лентопротяжный механизм мгновенно останавливается. Одновременно прекращается подача напряжения питания на генератор (цепь питания разрывается контактами *В6б*), чем устраняется возможность случайного стирания фонограммы при переходе на перемотку из режима записи. При дальнейшем повороте переключателя *В6* происходит механическое растормаживание лентопротяжного механизма, включается двигатель перемотки и подается (через контакты *9—10* или *9—12* того же переключателя) напряжение питания на реле *PIII* (задержка отката). Своими контактами *1—2* оно дополнительно разрывает цепь питания электромагнита *PI*.

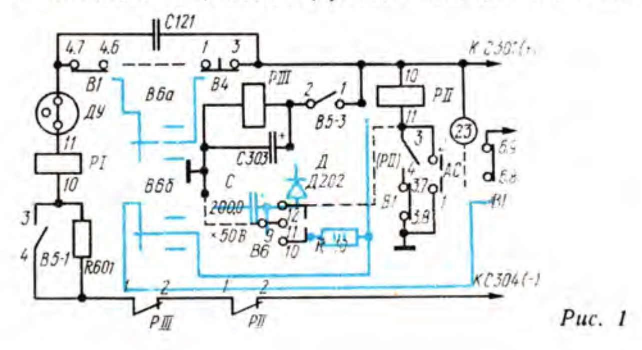


Рис. 1

По окончании перемотки и возвращении переключателя *В6* в среднее положение в первую очередь разрывается цепь питания реле *PIII*, однако оно отпускает не сразу, а спустя 1—1,5 с, так как параллельно его обмотке подключены заряженные конденсаторы *C303* и *С*. За это время срабатывают тормоза, механически связанные с переключателем *В6*, и лентопротяжный механизм останавливается. При отпускании реле *PIII* цепь питания электромагнита *PI* замыкается и прерванный рабочий режим магнитофона восстанавливается.

Наиболее сложной операцией при доработке магнитофона является установка дополнительной галеты в переключатель *В6* (для этого необходимо заменить его нож более длинным). Конденсатор *С*, увеличивающий время задержки срабатывания реле отката, лучше взять типа К50-3. Это позволит закрепить его на свободном месте платы автоматики таким же способом,

как и конденсатор *С303*. Диод *Д* (Д202—Д205, Д226Б) необходим для обеспечения постоянства времени задержки отката в режиме *«Возврат ленты»*, ограничительный резистор *R* — проволочный, сопротивлением 5—10 Ом.

С. ВАРЕЦА

г. Ростов-на-Дону

Регулировка угла наклона рабочего зазора магнитных головок

При перезаписи с одного магнитофона на другой нередки случаи, когда качество фонограммы-копии, переписанной с хорошего оригинала, получается невысоким. Одной из причин этого является несовпадение углов наклона рабочих зазоров универсальных магнитных головок у магнитофона, на котором записана фонограмма-оригинал, и магнитофона, на котором она воспроизводится при перезаписи.

Как известно, рабочий зазор головки должен быть перпендикулярен направлению движения ленты. К сожалению, это требование выполняется не всегда, особенно после замены головок в любительских условиях. При воспроизведении на таком магнитофоне фонограмм, записанных на нем же, качество звучания не ухудшается, так как угол наклона рабочего зазора головки в обоих случаях один и тот же. Но если эту же фонограмму воспроизвести на магнитофоне, у которого воспроизводящая (универсальная) головка наклонена несколько иначе, то качество воспроизведения ухудшится.

Наилучший способ проверки и регулировки угла наклона рабочего зазора — это воспроизведение фонограммы, записанной на заведомо хорошо отрегулированном магнитофоне. При отсутствии такой фонограммы можно поступить иначе. На ленту типа А4402-6 (как наиболее тонкую из отечественных лент) записывают какое-нибудь музыкальное произведение с возможно бóльшим содержанием колебаний высших звуковых частот. Затем эту фонограмму воспроизводят в обратном направлении, повернув ленту рабочим слоем наружу. Изменяя угол наклона рабочего зазора головки с помощью регулировочного винта, добиваются наилучшего тембра звучания (по максимуму высших частот). Конечно, фонограмма, воспроизводимая в обратном направлении, да еще и через основу ленты, будет звучать глуховато, но изменение тембра уловить все же можно.

После такой регулировки рабочий зазор головки окажется наклоненным относительно направления движения ленты на тот же угол, что и при записи, но в другую сторону. Если теперь, пользуясь тем же регулировочным винтом, возвратить головку в среднее (между первоначальным и полученным при воспроизведении ленты с обратной стороны) положение, то рабочий зазор расположится перпендикулярно к направлению движения ленты.

Н. МАНАПОВ

г. Уфа

Индикатор расхода магнитной ленты

Существенным недостатком кассетных и некоторых катушечных магнитофонов является отсутствие в них счетчика метража ленты. Пользоваться таким магнитофоном, особенно при выборочной записи с эфира, приходится буквально вслепую. Чтобы не пропустить интересное произведение, приходится включать магнитофон в начале каждого номера. Если номер неинтересен, запись прекращают и возвращают ленту в исходное положение. В катушечном магнитофоне это место найти нетрудно — достаточно под первый виток ленты на приемной катушке вставить бумажную закладку, в кассетном же аппарате эту задачу приходится решать неоднократной перемоткой ленты в обоих направлениях (прослушивая каждый раз фонограмму) до тех пор, пока не будет найдено исходное место на ленте.

Пользование магнитофоном значительно упростится, если в него встроить индикатор расхода ленты. Очень удобно использовать для этой цели курвиметр, соединив его приводной валик с приемным или подающим узлом магнитофона.

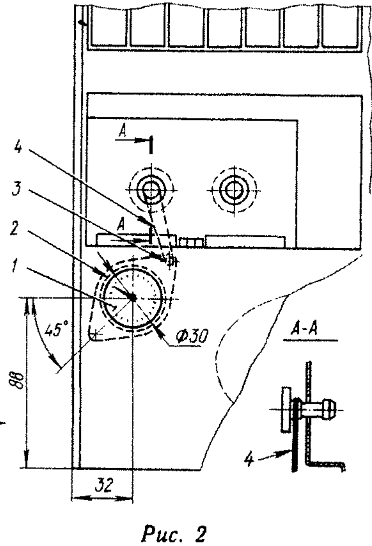


Рис. 2

В качестве примера на рис. 2 показано размещение такого индикатора в кассетном магнитофоне «Весна-306». Отверстие под шкалу курвиметра *1* выпиливают в передней стенке корпуса магнитофона. С внутренней стороны коаксиально с этим отверстием к корпусу приклеивают дюралюминиевое кольцо *2* внешним диаметром 31, внутренним 30,4 и высотой 12 мм, а к нему — сам курвиметр. Перед установкой на место его необходимо доработать: удалить шкалу, отградуированную в дюймах, и крышку со стеклом для этой шкалы, снять ведущее зубчатое колесо. Выбив из колеса ось, плотно надеть на нее резиновый шкив-насадку внешним диаметром 2,5 и высотой 1,5 мм, а на последнюю резиновый пассик *4* (внешний диаметр 22 мм, диаметр сечения — 1,5 мм). После этого ось с насадкой устанавливают на место.

Для обеспечения лучшего сцепления на валик подкассетника приемного узла надевают тонкое (0,15 мм) резиновое кольцо внешним диаметром 4 и высотой 3 мм, а на него — пассик *4*, передающий вращение курвиметру.

Магнитофон с таким индикатором очень удобен в обращении: пользуясь шкалой курвиметра, можно легко и быстро найти нужный участок фонограммы при выборочной записи (когда необходимо вернуть ленту точно в исходное положение), заполнить длительную паузу между записями новой фонограммой (при этом, конечно, предварительно надо сосчитать число оборотов стрелки, соответствующее длительности паузы), заранее определить количество ленты до конца записи (опять же по шкале индикатора) и т. д.

М. ИЛЮШИН

г. Ленинград

Кассета для «бесконечной» ленты

Кассета, устройство которой показано на рис. 3, может найти применение при изучении иностранного языка, при трюковых записях и т. д. Я использую эту кассету с магнитофонной приставкой «Нота-303», но с неменьшим успехом ее можно применить и для работы с другими магнитофонами.

Основу кассеты составляют две стеклянные пластины *4* размерами 285×500 мм (подойдут выдвижные стекла от книжного шкафа). Для создания рабочего объема между ними помещены четыре прокладки *2*, вырезанные из листовой резины толщиной 7 мм. Жесткость кон-

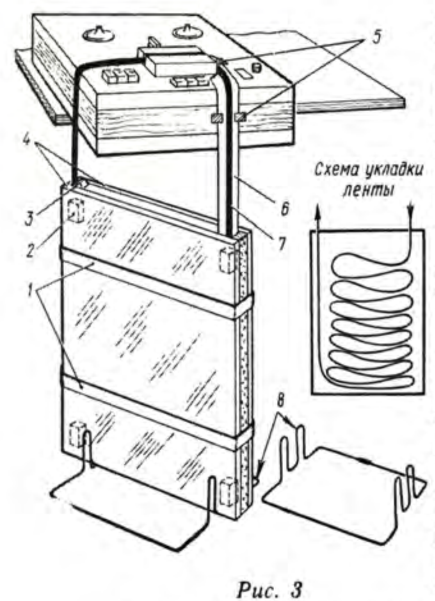


Рис. 3

струкции придают резиновые кольца *1* (вместо них можно использовать несколько слоев изоляционной ленты). С боков и снизу между пластинами *4* проложены полоски поролона, предотвращающие выход ленты за пределы кассеты.

Устанавливается кассета на подставку *8* (стальная проволока диаметром 3 мм) так, чтобы ее левый край находился в плоскости боковой стенки магнитофона, а правый — передней стенки. Чтобы лента, электризуясь при работе, не прилипала к передней стенке магнитофона, использована алюминиевая фольга *6*, закрепленная на корпусе и панели магнитофона отрезками клейкой ленты *5*.

Заряжают кассету отрезком магнитной ленты *7*, скленным в кольцо. Для очистки ее от пыли в левом (по рисунку) углу кассеты приклеивают небольшой кусок поролона.

А. ВИГАЛОК

г. Пенза

Уменьшение шума двигателя

Электродвигатели КД-6-4-У4, применяемые в магнитофонах «Маяк-201», «Маяк-202», нередко являются источником повышенного акустического шума. Разборка и тщательный осмотр деталей нескольких таких двигателей показали, что причиной шума являются дефекты (зазубрины, деформация, заусенцы) тонких пружинящих шайб на валу ротора, скользящих при вращении по бронзографитовым подшипникам. После шлифовки шайб (это удобно делать на ровной гладкой поверхности, прижимая шайбу пальцем к мелкозернистой наждачной бумаге) шум двигателей резко уменьшился. При сборке необходимо обратить внимание и на качество пластмассовых втулок, надетых на вал ротора, которые также не должны иметь видимых дефектов.

Ю. ФАДЕЕВ

г. Киев

Микрофон — контрольный телефон

Малогабаритные кассетные магнитофоны все чаще используют для записи лекций, концертов, пояснений экскурсоводов и т. п. При этом часто бывает необходимо прослушать только что сделанную запись, не мешая окружающим. Очень удобно использовать для этой цели динамический микрофон (ими обычно комплектуются кассетные аппараты), подключив его к линейному выходу магнитофона. В кассетном магнитофоне «Спутник» для этого достаточно заменить трехконтактную вилку микрофона (СШ-3) пятиконтактной (СШ-5) и соединить в ней контакты *3* и *4*. После такой замены микрофон, включенный в соответствующую розетку магнитофона, при записи будет выполнять свою основную функцию, а при воспроизведении окажется подключенным к линейному выходу и будет работать как телефон. При этом регулятор громкости необходимо установить в положение, соответствующее минимальной громкости (на уровень сигнала на линейном выходе он не влияет).

А. ПАШКЕВИЧ

г. Киев

Стереофонический тьюнер

(Окончание. Начало см. с. 30)

(на рис. 1 — *В1*), с помощью которого осуществляется выбор любой из шести радиовещательных программ.

Блок питания, схема которого показана на рис. 7, а монтажная плата на обложке, содержит трансформатор питания *Тр1*, двухполупериодный выпрямитель на диодах *4-Д1 — 4-Д4*, конденсатор *4-С7*, сглаживающий пульсации выпрямленного тока, и стабилизаторы напряжения, собранные на транзисторах *4-Т1 — 4-Т10*. Трансформатор питания *Тр1* — ТН16-127/220-50, электролитические конденсаторы — К50-6. Транзистор *4-Т7* установлен на теплоотводе. Лампочка *Л1* (индикатор включения питания) — СМН-6,3-20.

Размещение плат и других деталей тьюнера на шасси показано на обложке. Платы блока УКВ и стереодекодера заключены в кадмированные латунные экраны, плата блока УПЧ — в посеребренный латунный экран. Выключатель питания *4-В1*, индикаторная лампочка *Л1*, светодиод *3-Д13* и переключатель *В1* размещены на передней панели шасси, предохранитель *Пр1* — на его задней стенке.

Настройка. Блоки УКВ и УПЧ настраивают общеизвестными способами. Погрешность настройки контуров *3-L1*, *3-С2* и *3-L3*, *3-С13* стереодекодера на частоту 31,25 кГц не должна превышать 0,25—0,3%, иначе не удастся получить хорошие переходные затухания и линейность АЧХ стереодекодера. Подъем АЧХ первого каскада на частоте поднесущей должен быть равен 14 дБ. При излишнем подъеме АЧХ на поднесущей частоте, что может произойти из-за высокой (более 100) добротности контуров или из-за неточного подбора резистора *3-R4* (мало его сопротивление) разделение между каналами на низших частотах может ухудшиться и появятся частотные искажения. Если, наоборот, подъем АЧХ на поднесущей частоте недостаточен, то возникнет перемодуляция, которая приведет к ухудшению разделения между каналами и появлению нелинейных искажений.

Более подробное рассмотрение вопросов восстановления поднесущей частоты можно найти в книге Л. М. Кононовича «Стереофоническое радиовещание» (М., «Связь», 1974).

Особое внимание следует уделить подбору конденсатора *3-С12*, от емкости которого зависит разделение каналов стереодекодера. Подав на вход стереодекодера сигнал КСС (режим, когда по одному каналу сигнал отсутствует, по другому — 80%-ная модуляция колебаниями частотой 1000 Гц), подбором емкости этого конденсатора (от 0,01 до 0,033 мкФ) добиваются максимального разделения между каналами. При хорошем разделении каналов сигнал частотой 1000 Гц на выходе второго канала должен подавляться не менее чем на 30 дБ.

Подбором сопротивления подстроечного резистора *3-R20* добиваются максимального переходного затухания. При этом автоматика стереодекодера должна сработать. В противном случае придется подобрать конденсатор *3-С1* и резистор *3-R12*. Если же автоматика продолжает работать при снятии со входа сигнала КСС (светится светодиод), это укажет на необходимость уменьшения сопротивления резистора *3-R12*.

г. Москва



СИНТЕЗАТОР БАС-ГИТАРЫ

А. ГЛУЩЕНКО,
А. ДАНИЛОВ

В журнале «Радио» были опубликованы различные электронные устройства, предназначенные для расширения исполнительских возможностей электрогитары. Все они, за небольшим исключением, не могут быть использованы совместно с бас-гитарой. Авторы поставили перед собой задачу создать простое, надежное и доступное для повторения даже малоопытными радиолюбителями-музыкантами устройство для синтеза различных по спектру сигналов в канале бас-гитары.

Синтезатор предназначен в основном для гитар с неразвитой тембровой техникой. В этом случае он резко расширяет музыкальные возможности инструмента и приближает его по разнообразию тембров к электронным бас-гитарам высокого класса. Во избежание необходимости серьезной переделки собственно инструмента синтезатор выполнен в виде отдельного блока. Однако при желании он может быть встроен в корпус гитары или выполнен совместно с оконечным усилителем. Питается синтезатор от батареи «Крона ВЦ» и потребляет ток не более 12 мА (без сигнала) Можно питать синтезатор и от батареи из четырех элементов 316. Выходное напряжение синтезатора — около 60 мВ.

Структурная схема синтезатора показана на рис. 1. Сигналы с блока *1* звукоснимателей преобразуются двумя самостоятельными каналами (сигналы в силу различного расположения звукоснимателей имеют разные спектры; например, сигнал звукоснимателя, размещенного рядом с грифом, содержит меньше составляющих высших частот и затухает дольше). Это позволяет добиться большей выразительности звучания и, кроме того, обеспечить четкую работу порогового элемента — преобразователя спектра.

Со звукоснимателя, расположенного у грифа гитары, сигнал поступает на предварительный усилитель *2* (в правом по схеме положении переключателя *В1*), а затем через делитель напряжения на преобразователь спектра *3*, где обогащается высокочастотными составляющими и становится постоянным по амплитуде в течение некоторого времени после удара по струне (органный эффект). Эмиттерный повторитель *4* служит для согласования выходного сопротивления преобразователя спектра с входным сопротивлением фильтра *5*. Предусмотрена возможность подавать сигнал со звукоснимателя непосредственно на фильтр *5* (рис. 1). С фильтра сигнал поступает на смеситель *8* и далее на выход синтезатора.

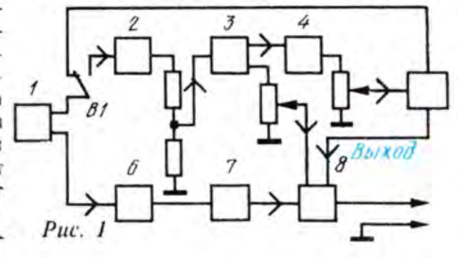


Рис. 1

С другого звукоснимателя сигнал через предварительный усилитель *6*, частотная характеристика которого имеет подъем на высших частотах, поступает на фильтр *7*, а затем — на смеситель *8*. На смеситель также поступает регулируемый по амплитуде сигнал непосредственно с преобразователя спектра *3*. На выходе смесителя получается сигнал, спектр которого зависит от соотношения уровней сигналов, снимаемых с блока звукоснимателей, и сигналов на входах смесителя, а также от характеристик фильтров.

Принципиальная схема синтезатора изображена на рис. 2. Предварительный усилитель сигнала звукоснимателя *Зс1* собран на транзисторе *Т1*. Нагрузкой усилителя служит делитель напряжения *R6R7*. Преобразователь спектра собран по схеме, заимствованной из «Радио», 1973, № 1, с. 30—32, и представляет собой двухкаскадный усилитель-ограничитель на транзисторах *Т2* и *Т3*. Преобразователь спектра питается от параметрического стабилизатора напряжения, собранного на стабилитронах *Д1* и *Д2*, включенных в прямом направлении. Стабилизатор обеспечивает четкую работу преобразователя даже при значительном разряде батареи и устраняет паразитные обратные связи через цепи питания.

Эмиттерный повторитель (*Т4*) и второй предварительный усилитель (*Т5*) собраны по обычным схемам и не нуждаются в пояснениях. Фильтры

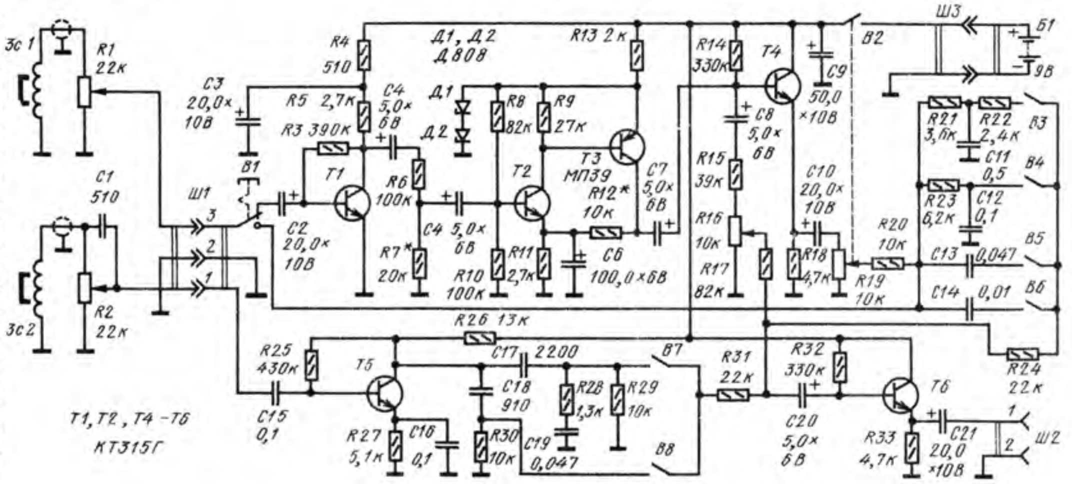
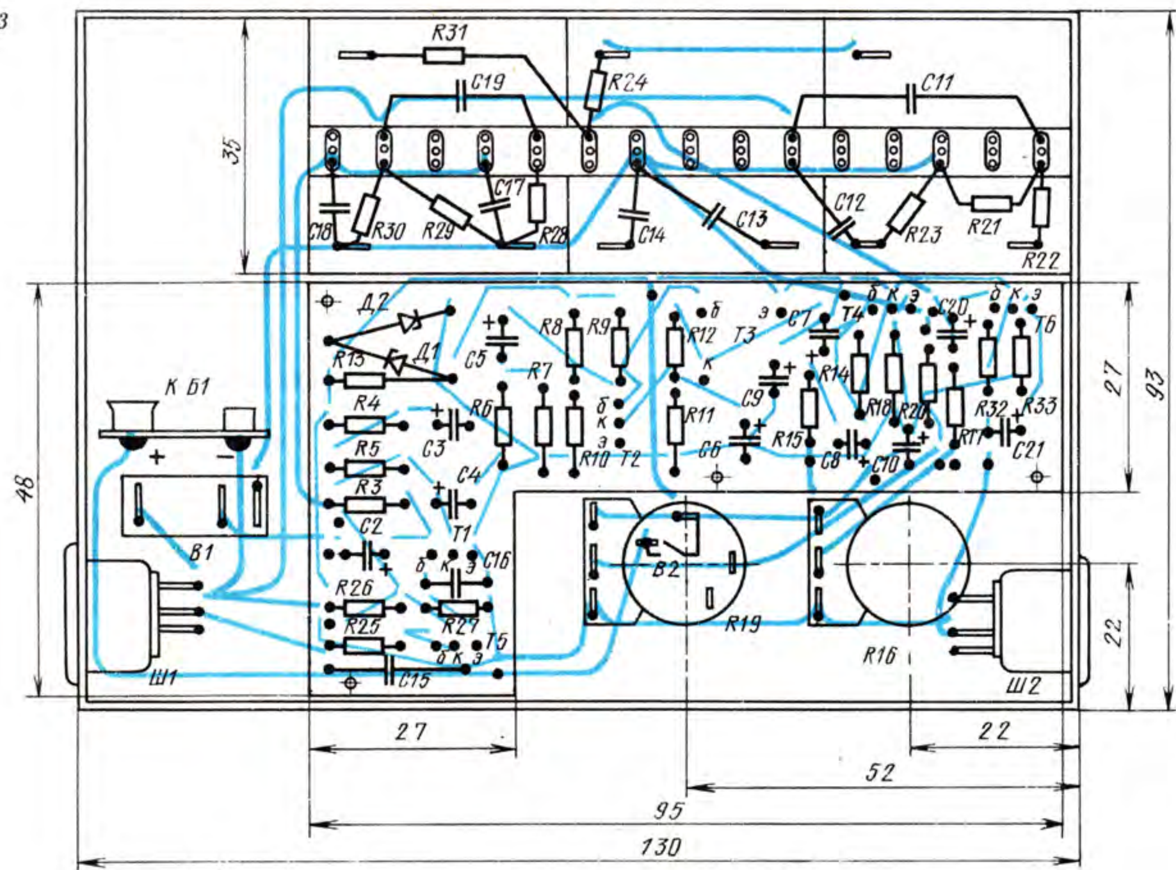


Рис. 2

Рис. 3



выполнены на *RC* цепях, коммутируемых переключателями *В3—В8*. Лучшие результаты дают формантные *LC* фильтры, но они сложнее конструктивно и имеют худшую помехозащищенность. Смеситель собран на транзисторе *Т6* по схеме эмиттерного повторителя. Это позволяет понизить выходное сопротивление, улучшив помехозащищенность выходных цепей, и устраняет влияние нагрузки на работу фильтров.

Звукосниматели *Зс1* и *Зс2*, переменные резисторы *R1* и *R2* и конденсатор *C1* устанавливают в корпусе гитары. Звукосниматель *Зс1* устанавливают рядом с грифом, а *Зс2* — рядом с нижним порожком. Гитару подключают к синтезатору двужильным экранированным кабелем с помощью разъема *Ш1*.

Конструктивно устройство выполнено в металлическом корпусе — коробке размерами 130×93×40 мм. Коробка может быть и пластмассовой, но тогда ее изнутри необходимо оклеить металлической фольгой, электрически соединив ее с общим проводом.

Вид и размещение монтажной платы в корпусе синтезатора показаны на рис. 3. Монтаж выполнен на штырях, запрессованных в плату (монтаж платы показан тонкими цветными линиями).

Переключатели фильтров *В3—В8* изготовлены из трех двуклавишных стандартных выключателей Е-61. С них снимают декоративные крышки, отпиливают крепежные ушки и склеивают в единый блок эпоксидной смолой (или клеем ПВА). К блоку приклеивают монтажную планку с лепестками. На этих лепестках и выводах блока переключателей распаивают детали фильтров.

Все постоянные резисторы — МЛТ-0,125, переменные — СП3-12 и СП3-4ВМ с зависимостью типа В. Конденсаторы КМ-5, КТ-1а, МБМ, КЛС, К50-6. Разъемы *Ш1* и *Ш2* — унифицированные СГ-3. Выключатель *В1* — кнопочный КМА1-IV; он механически связан с наклонной педалью, укрепленной на верхней панели корпуса синтезатора.

Транзисторы *Т2* и *Т3* должны иметь коэффициент передачи тока $B_{ст}$ 160—200 и 20—30 соответственно. Этим достигается наиболее благоприятный режим работы преобразователя спектра. Транзисторы *Т1* и *Т5* желательно использовать малошумящие. Вместо КТ315Г можно использовать любые транзисторы этой серии (кроме *Т2*, который можно заменить на КТ312В, КТ301Ж, КТ342Б).

Монтаж внутри гитары должен быть выполнен экранированным проводом. Оплетки всех проводов соединяют с общим проводом на лепестке разъема *Ш1*.

Налаживание синтезатора сводится к подбору резисторов *R7* и *R12*. Сначала подбирают резистор *R12*, добиваясь максимально громкого и ровного звучания гитары. При этом на вход преобразователя спектра нужно подавать сигнал с амплитудой, не превышающей половины максимальной. Затем подбирают резистор *R7* так, чтобы при максимальной амплитуде сигнала на входе синтезатора (на выводе *3* разъема *Ш1*) работа преобразователя спектра оставалась устойчивой, то есть звучание гитары после щипка струны не содержало нежелательных призвуков и перебоев. Эти резисторы на время налаживания целесообразно заменить переменными сопротивлением 24—27 и 12—15 кОм соответственно.

Описанный синтезатор может быть использован с любыми бас-гитарами и без их переделки. В некоторых случаях входы каналов синтезатора необходимо объединить (соединить выводы *1* и *3* разъема *Ш1*). Если инструмент имеет сложную тембровую технику, то особенности его звучания надо учесть, подобрав некоторые элементы фильтров.

г. Москва

Отвечаем на письма

КВАРЦЕВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ: КЛАССИФИКАЦИЯ, УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Кварцевые резонаторы находят все более широкое применение в радиолюбительских конструкциях, особенно в спортивной радиоаппаратуре, причем радиолюбители используют как новые резонаторы, так и выпущенные промышленностью 10—15 лет назад. Однако, судя по письмам в редакцию, многие не знакомы с классификацией и условными обозначениями кварцевых резонаторов и затрудняются определить по маркировке на корпусе резонатора его номинальную частоту, класс точности, интервал рабочих температур и другие основные параметры.

В публикуемой ниже статье инженера Л. И. ГЛЮКМАНА рассказывается о терминологии, принятой в пьезотехнике, о классификации и условных обозначениях кварцевых резонаторов, определяемых ГОСТами.

В пьезотехнике длительное время не было единой терминологии. Поэтому как сами резонаторы и их детали, так и сопутствующие им термины обозначались по-разному. Неоднократно менялись классификация и условные обозначения кварцевых резонаторов, изменялись и ГОСТы, регламентирующие эти изменения. Особенно не повезло в этом отношении резонаторам в пластмассовых и металлических корпусах. На них имелись лишь сокращенные или условные обозначения, по которым невозможно было определить частоту резонатора.

Рассмотрим три основных этапа, характеризующих изменения в классификации и обозначениях кварцевых резонаторов за последние 18 лет.

В июле 1958 года был введен в действие ГОСТ 6503—58 «Резонаторы пьезоэлектрические кварцевые». По этому ГОСТу резонаторы разделялись на 8 типов, а именно: РПК-1 — резонатор в стеклянном корпусе, основание с 8 выводами; РПК-2 — стеклянный корпус, выводы под пайку или крепление на винтах; РПК-3 — стеклянный корпус, основание с 8 выводами; РПК-4— стеклянный корпус, основание с 7 выводами; РПК-5 — пластмассовый корпус, выводы на двухполюсную вилку, расстояние между выводами 20 мм; РПК-6 — пластмассовый или стеклянный корпус, выводы на двухполюсную вилку, расстояние между выводами 10 мм; РПК-7 — металлический корпус, с двумя выводами; РПК-8 — пластмассовый корпус с выводами под винты.

По допускаемым относительным отклонениям частоты от номинального значения резонаторы делились на классы. Их диапазон частот составлял от 0,4 кГц до 50 000 кГц (при работе на механических гармониках до 100 000 кГц). В зависимости от вида колебаний кристаллического элемента и заполнения внутреннего объема, резонаторам присваивались буквенные индексы. Так, резонатор в стеклянном корпусе с 8 выводами (РПК-3), с колебаниями по длине (Д), возбуждаемый на третьей гармонике, на частоту 350 кГц, вакуумный (В), с отклонением по частоте в относительных величинах $5\cdot10^{-6}$ (IV класс) обозначался так:

РПК—3Д—3—350—В IV ГОСТ 6503—58

Маркировка на баллоне или кожухе резонатора включала: обозначение товарного знака завода-изготовителя, частоту резонатора или соответствующий индекс, серию и номер резонатора.

ГОСТ 6508—58 действовал в течение 7 лет (до 1965 года). Введенные в 1965 году ГОСТ 6503—65 на герметизированные и ГОСТ 11599—65 на вакуумные резонаторы были в 1967 году пересмотрены и названы соответственно ГОСТ 6503—67 и ГОСТ 11599—67. Введение этих ГОСТов характеризует второй этап совершенствования стандартов на кварцевые резонаторы. По ГОСТ 6503—67 «Резонаторы кварцевые герметизированные на частоты колебаний от 0,75 до 100 МГц» резонаторы разделялись на два типа: М — миниатюрные для диапазона частот от 5 до 100 МГц и Б — малогабаритные для диапазона частот от 0,75 до 100 МГц. По конструкции выводов: М1 и Б1 — с жесткими выводами для вставления в панель; М2 и Б2 — с мягкими выводами для припайки; М3 и Б3 — с жесткими выводами для припайки к ним гибких монтажных проводов.

По условиям эксплуатации резонаторы делились на три группы, которые указывали допустимые вибрации (Гц) и ускорения (g); по точности настройки — на классы, обозначенные цифрами, и по интервалам рабочих температур — на группы.

Приведем пример условного обозначения малогабаритного кварцевого резонатора первой группы по условиям эксплуатации (I), герметизированного (Г), с точностью настройки $\pm15\cdot10^{-6}$ (14-й класс), в интервале рабочих температур от —40 до +70°С (Г), с максимальным допустимым отклонением частоты $\pm75\cdot10^{-6}$ (V класс), с частотой колебаний 845,465 кГц, с жесткими выводами для припайки проводов (Б3):

Резонатор IГ—14 ГV 845,465 кГц — Б3 ГОСТ 6503—67

По ГОСТ 11599—67 «Резонаторы кварцевые вакуумные на частоты колебаний от 4 кГц до 100 МГц» резонаторы делились на 4 типа: Э — миниатюрные на диапазон частот от 40 до 200 кГц и от 4500 кГц до 100 МГц; С — малогабаритные, на диапазон частот от 4 до 100 МГц;

Д — малогабаритные на диапазон частот от 100 до 150 кГц и от 490 до 3000 кГц; Ц — на диапазон частот от 100 до 120 кГц и на отдельные частоты в диапазоне 1—8 МГц.

По конструкции выводов резонаторы делились на следующие три вида: С1 и Д1 — с жесткими выводами для вставления в панель; Э2, С2, Д2, Ц2 — с гибкими выводами для непосредственной припайки; Ц3 — с жесткими выводами для припайки к ним мягких монтажных проводов. Вакуумные резонаторы по условиям эксплуатации и параметрам также делились на классы и группы.

Приводим пример условного обозначения по этому ГОСТу резонатора для второй группы по условиям эксплуатации (II), в вакуумном исполнении (В), с допускаемым отклонением частоты $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ (15-й класс), в рабочем интервале температур от +5 до +45°С (А) и максимальным отклонением частоты $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ (Т класс), с частотой колебаний 60 МГц, с семью гибкими выводами длиной 20 мм (С2/20):

Резонатор IIВ—15АТ 60 МГц — С2/20 — ГОСТ 11599—67

Третьим этапом в стандартизации кварцевых резонаторов можно считать введение с января 1976 года нового стандарта ГОСТ 20297—74 «Резонаторы кварцевые. Классификация и система условных обозначений». По этому стандарту резонаторы подразделяются на группы: вакуумные, герметизированные, негерметизированные. По виду, срезу, характеру колебаний, конструктивному исполнению, по частоте и другим электрическим параметрам резонаторы подразделяются на типы. Полное условное обозначение резонатора состоит из следующих элементов:

— **первый элемент** — РК (резонатор кварцевый);

— **второй элемент** — число, обозначающее регистрационный номер типа резонатора (1, 2, 3 и т. д.);

— **третий элемент** — буква или сочетание двух букв, обозначающие вариант конструктивного исполнения резонатора данного типа (первая буква показывает обозначение типа резонатора, вторая — разновидность по габаритам);

— **четвертый элемент** — число, обозначающее класс точности настройки резонатора;

— **пятый элемент** — буква, обозначающая интервал рабочих температур резонатора (начиная с этого ГОСТа, рабочие температуры указываются по международной системе единиц (СИ), где температура по шкале Кельвина имеет обозначение «К» (0°С соответствует +273 К);

— **шестой элемент** — буква, обозначающая класс максимального относительного изменения рабочей частоты резонатора в интервале рабочих температур;

— **седьмой элемент** — число, обозначающее номинальную частоту резонатора, а следующая за ним буква — единицу измерения частоты (К — кГц, М — МГц);

— **восьмой элемент** — буква, обозначающая вариант исполнения резонатора по электрическим параметрам (А, Б, В и т. д.);

— **девятый элемент** — буква, обозначающая климатическое исполнение резонатора (В — всеклиматическое; если резонатор предназначен для эксплуатации только в районах с холодным и умеренным климатом, девятый индекс не указывается).

В качестве примера приводим полное условное обозначение по новому ГОСТу кварцевого резонатора с регистрационным номером типа 16, варианта конструктивного исполнения БА, с точностью настройки $\pm 10 \cdot 10^{-6}$ (13-й класс), предназначенного для работы в интервале рабочих температур от —40 до +80°С (Д), с максимальным относительным изменением рабочей частоты $\pm 25 \cdot 10^{-6}$ (класс Р), на номинальную частоту колебаний 5 МГц, с индуктивностью, обозначенной в соответствии с техническими условиями шифром (А), в исполнении для всех климатических районов (В):

РК 16 БА — 13 ДР — 5М — А — В ГОСТ 20297—74

Допускается сокращенное обозначение резонаторов, но оно должно включать в себя 1, 2, 3-й элементы полного условного обозначения, если все другие технические данные указаны в приложенной документации.

В настоящее время на баллоне или корпусе кварцевых резонаторов, выпускаемых промышленностью по действующим ГОСТам, во всех случаях указывается их номинальная частота, а остальные данные приводятся в прилагаемой документации.

Вниманию радиолюбителей

НАБОРЫ «КВАРЦ» — ПОЧТОЙ

Московская межреспубликанская торговая база Центросоюза в ближайшее время намечает организовать посылочную торговлю наборами кварцевых резонаторов и электромеханических фильтров (ЭМФ).

Наборы комплектуются следующими кварцевыми резонаторами и ЭМФ:

Название	Комплектнсссть	Цена
«Кварц-1»	резонаторы на 215 и 500 кГц	11 р. 70 к.
«Кварц-2»	резонаторы на 615 и 500 кГц	12 р. 80 к.
«Кварц-3»	резонаторы на 8,10 и 13,5 МГц	10 р. 60 к.
«Кварц-4»	резонаторы на 15,22 и 22,5 МГц	11 р. 20 к.
«Кварц-5»	резонаторы на 100 кГц, 1 и 10 МГц	20 р. 80 к.
«Кварц-6»	три резонатора в диапазоне от 48,0 до 49,666 МГц	12 р. 30 к.
«Кварц-7»	резонатор на 500 кГц и ЭМФ-500-3В	14 р. 00 к.
«Кварц-8»	резонатор на 500 кГц и ЭМФ-500-3Н	14 р. 00 к.
«Кварц-9»	резонатор на 500 кГц и ЭМФ-500-0,6С	20 р. 80 к.
«Кварц-10»	резонатор на 503,7 кГц и ЭМФ-500-3В	14 р. 00 к.
«Кварц-11»	резонатор на 503,7 кГц и ЭМФ-500-3Н	14 р. 00 к.
«Кварц-12»	резонатор на 503,7 кГц и ЭМФ-500-0,6С	20 р. 80 к.
«Кварц-13»	резонатор на 10. кГц и ЭМФ-500-3В	18 р. 40 к.
«Кварц-14»	ЭМФ-500-3В	10 р. 50 к.
«Кварц-15»	ЭМФ-500-3Н	10 р. 50 к.
«Кварц-16»	ЭМФ-500-0,6С	17 р. 30 к.

Примечание. В обозначении фильтров цифра 500 — рабочая частота фильтра в килогерцах, вторая цифра — 3 или 0,6 — ширина полосы пропускания фильтра в килогерцах, буквы В, Н и С — резонансная частота фильтра. Для фильтров с буквой В она равна 501,5 кГц, с буквой Н — 498,5 кГц и с буквой С — 500 кГц.

Заказы на наборы «Кварц» следует направлять по адресу: **121471, Москва, ул. Рябиновая, 45, Московская межреспубликанская торговая база Центросоюза.**

Наборы высылаются с оплатой наложенным платежом. Срок исполнения заказа — в течение трех месяцев.

Московская межреспубликаская торговая база Центросоюза

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ КОММУТАТОР

При настройке различной радиоэлектронной аппаратуры часто возникает необходимость в воспроизведении на экране однолучевого осциллографа одновременно нескольких электрических сигналов. Описываемый электронный коммутатор позволяет получить последовательность четырех сигналов с частотой, определяемой внешними импульсами запуска.

Принципиальная схема коммутатора приведена на рисунке. Он состоит из двух триггеров, шести диодных электронных ключей, четырех регуляторов уровня постоянной составляющей входных сигналов и двух выходных каскадов.

Триггеры, выполненные по схеме со счетным входом на транзисторах *Т2, Т3* и *Т7, Т8,* включены последовательно. На выходах триггеров вырабатываются симметричные синфазные импульсы, частота которых в два и четыре раза меньше частоты запускающих импульсов.

С выхода верхнего, по схеме, триггера импульсы через эмиттерные повторители на транзисторах *Т1* и *Т4* поступают на входные электронные ключи на диодах *Д1—Д16.* Они соединены так, что если первый и третий ключи открыты, то второй и четвертый закрыты.

Импульсы со второго триггера через эмиттерные повторители на транзисторах *Т6* и *Т9* поступают на выходные электронные ключи на диодах *Д17—Д20* и *Д24—Д27,* которые открываются поочередно.

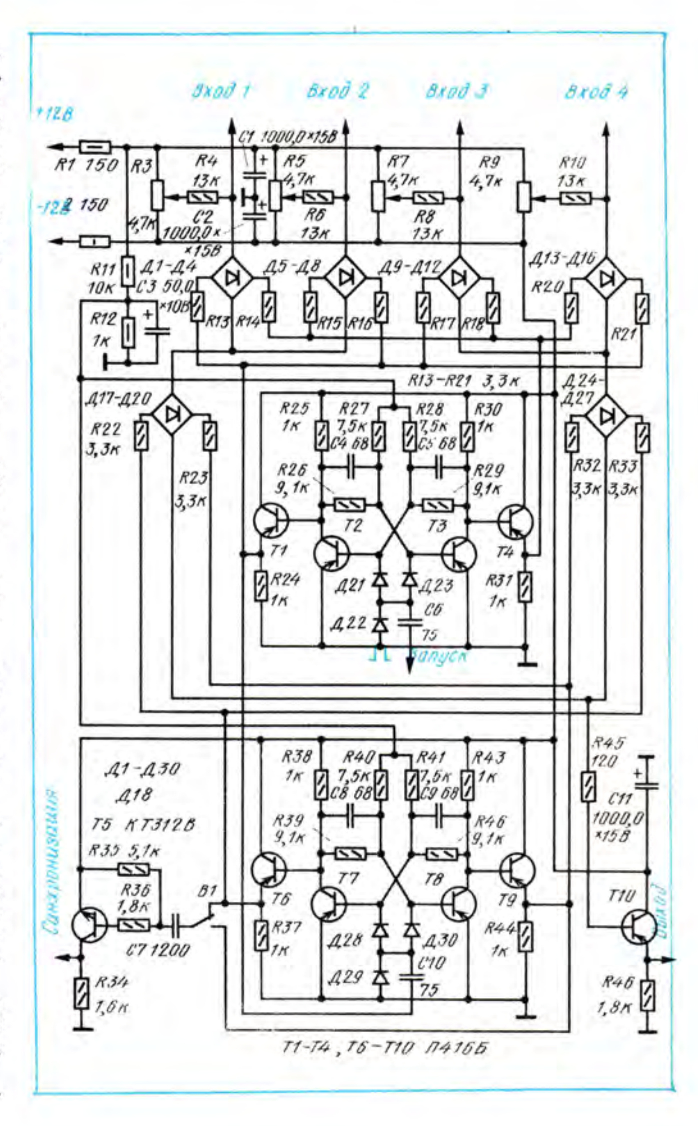
Так как частота коммутации входных ключей в два, а выходных в четыре раза меньше частоты запускающих импульсов, то на выходе коммутатора формируется последовательность сигналов с четырех входов. Эмиттерный повторитель на транзисторе *Т10* служит для согласования выхода коммутатора со входом осциллографа.

Для синхронизации осциллографа используются импульсы, снимаемые, в зависимости от положения тумблера *В1,* с левого или правого плеча нижнего, по схеме, триггера. Они дифференцируются цепочкой *R35C7* и через усилительный каскад на транзисторе *Т5* поступают на выход. Переменными резисторами *R3, R5, R7, R9* выравнивают уровни постоянной составляющей коммутируемых сигналов на выходе.

Описанный электронный коммутатор использовался авторами для коммутации на вход осциллографа С9-52 четырех телевизионных сигналов (яркостного *Y* и трех цветовых *R, G, B*) с полосой частот до 7,5 МГц.

При частоте импульсов запуска 15,625 кГц были получены следующие технические характеристики:

Размах входного сигнала, не более	1 В
Уровень постоянной составляющей в сигнале, не более	1,5 В
Неравномерность частотной характеристики в диапазоне частот 1—7,5 МГц	4%
Паразитное прохождение сигнала на выход закрытого канала на частоте 7 МГц	8%
Время переключения	0,2 мкс
Коэффициент передачи	0,9



Для получения двух изображений достаточно использовать один триггер и два входных электронных ключа. При этом частота импульсов запуска должна равняться двойной строчной (31,25 кГц).

Г. ПРИВОЗНОВ, Л. ОМЕЛЬЧЕНКО, Н. ЛУЦКАЯ

г. Кировоград



АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ЗВУКОСНИМАТЕЛЕМ

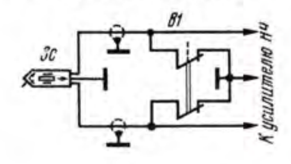
Для устранения возможности механического повреждения грампластинки и головки звукоснимателя современные высококачественные электропроигрыватели снабжаются специальными устройствами, автоматизирующими процесс установки звукоснимателя на пластинку и возврат его в исходное положение. Может показаться, что такие устройства сложны и их не под силу изготовить радиолюбителям. Однако это не так. Наглядный пример этому — публикуемое ниже описание несложного, на наш взгляд, блока автоматического управления звукоснимателем, разработанного московским радиолюбителем В. Руденко.

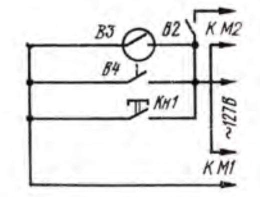
В. РУДЕНКО

Механизм, устройство которого показано на 3-й с. вкладки, принципиальная схема — на рис. 1, а чертежи деталей — на рис. 2 в тексте, предназначен для автоматической установки и опускания звукоснимателя на вводную канавку грампластинки любого стандартного формата (170, 250 и 300 мм) и автоматического возврата его в исходное положение при выходе иглы на выводную канавку (возврат возможен и из любого промежуточного положения звукоснимателя). Устройство обеспечивает автоматическое включение и выключение двигателя электропроигрывателя и замыкание входной цепи усилителя на общий провод на время всего цикла перемещения звукоснимателя.

Механизм состоит из следующих основных узлов: электродвигателя, программного диска, поворотной ножки тонарма, микролифта и выключателей, коммутирующих цепи питания двигателей и входные цепи усилителя НЧ. Для привода механизма использован асинхронных электродвигатель с редуктором ДСМ2У42-II (частота вращения — 2 об/мин, рабочее напряжение — 220 В, потребляемая мощность 4,5 В·А; применяется в исполнительных механизмах стиральных машин).

Рис. 1. Принципиальная схема автомата





Основой конструкции является плата *12*, закрепленная на панели проигрывателя *4* тремя винтами *30*, ввинченными в резьбовые отверстия стоек *11*. Со стороны панели на плате закреплены двигатель *10* и геркон *2* (на рис. 1 — *В3*), с противоположной стороны — контактные группы выключателей *31* (*В1*), *32* (*В4*) и *33* (*В2*). Резиновые шайбы *13*, надетые на винты *30* с обеих сторон платы *12*, а также на резьбовые концы стоек *11*, служат для уменьшения акустического шума, создаваемого двигателем *10* при работе.

На выходном валу электродвигателя закреплен программный диск *15* с двумя полукруглыми выемками, трапецеидальным вырезом на торце, двумя (*28* и *29*) фигурными выступами и пальцем *18*, ввинченным в резьбовое отверстие в основании диска.

Поворотная ножка тонарма, рассчитанного на работу с описываемым механизмом, отличается рядом дополнительных деталей, обеспечивающих ввод исходной информации о формате пластинки и стыковку тонарма с механизмом на время его движения к пластинке и обратно. Как видно из рисунка на вкладке (см. разрез *А—А*), вертикальная ось тонарма состоит из трубок *23* и *24*, которые могут поворачиваться относительно друг друга с небольшим трением. Верхние (по рисунку) части трубок *23* и *24* запрессованы соответственно во внешнее кольцо тонарма *27* и фланец *5*. На нижнем конце трубки *23* закреплено кольцо *20* с поводком *17* и полкой *21* (на ней установлен постоянный магнит *1*, управляющий работой геркона *2*), а на трубке *24* — кольцо *22* с поводком *19*. Необходимое сцепление между трубками обеспечивается резиновой шайбой *6*, надетой на трубку *23* между кольцом *27* и фланцем *5*. Узел поворачивается в шариковых подшипниках *25*, запрессованных в корпус *3*. Последний через резиновую прокладку *26* вставлен в отверстие в панели проигрывателя *4* и прикреплен к ней тремя шурупами.

Микролифт описываемого устройства состоит из стойки *7* с полкой, на которую кладется трубка тонарма, втулки *8*, закрепленной на панели проигрывателя гайкой *9*, регулировочного винта, ввинченного в стойку *7*, плоской пружины *14* и шарика *16*, опирающегося на торцевую поверхность программного диска *15*. Устранение поворота стойки *7* вокруг оси обеспечивается запрессованным в нее штифтом, перемещающимся в пазу втулки *8*.

Работает механизм управления звукоснимателем следующим образом. В исходном положении контакты выключателя *В1* (*31*) замкнуты, а выключателей *В2* и *В4* (соответственно *33* и *32*) и геркона *В3* (*2*) разомкнуты. При нажатии кнопки *Кн1* цепь питания электродвигателя *М1* (*10*) оказывается замкнутой и программный диск *15* начинает медленно поворачиваться. Через некоторое время диск *15* поворачивается настолько, что выступ подвижного контакта выключателя *В4* выходит из выемки на его боковой поверхности и контакты этого выключателя блокируют контакты кнопки *Кн1*, после чего ее можно отпустить. При дальнейшем вращении диска палец *18* входит в соприкосновение с поводком *19* и поворачивает ножку тонарма в направлении грампластинки. Одновременно выступ *28* (см. рис. 2) подходит к контактам выключателя *В2* (*33*) и замыкает их, включая тем самым электродвигатель *М2*, приводящий

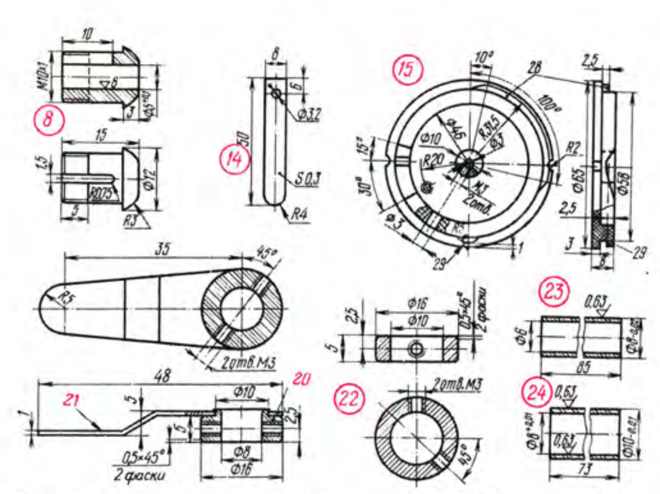


Рис. 2. Детали автомата: 8 — втулка, Д16-Т, полировать; 14 — пружина плоская, ЛС59-1; 15 — диск программный, стекло органическое; 20 — кольцо, Ст.А12; 21 — полка, Ст.10кп; 22 — кольцо, Ст.А12; 23, 24 — трубки, ЛС59-1; 28, 29 — выступы программного диска, стекло органическое, приклеить к дет. 15 дихлорэтановым клеем

во вращение диск проигрывателя. Когда же диск повернется примерно на 150° (из исходного положения), шарик *16* под действием пружины *14* начнет опускаться, так как под ним окажется пологий скос трапецеидального выреза на торце диска. Вместе с шариком опускается стойка *7*, а следовательно, и тонарм. В конце рабочего цикла выступ *29* на диске *15* размыкает выключатель *В1*, соединяя головку звукоснимателя со входом усилителя НЧ. Одновременно выемка диска подходит к выключателю *В4*, и он разрывает цепь питания электродвигателя *М1*. Таким образом, после поворота программного диска на 180° игла звукоснимателя оказывается на вводной канавке грампластинки, а механизм отключается.

При выходе иглы на выводную канавку пластинки магнит *1* подходит к геркону *2 (В3)* на столь близкое расстояние, что тот срабатывает и замыкает цепь питания двигателя *М1*, в результате чего диск *15* вновь начинает поворачиваться в том же направлении. В самом начале поворота вновь замыкаются контакты выключателей *В4* и *В1* (первый блокирует контакты геркона в цепи питания электродвигателя, второй — соединяет выводы головки с общим проводом), а шарик *16* начинает подниматься по крутому скосу выреза на торце диска. Вместе с шариком движется вверх стойка *7*, поднимая звукосниматель над пластинкой. Одновременно выступ *28* перестает давить на подвижный контакт выключателя *В2*, и тот разрывает цепь питания двигателя проигрывателя. Возврат тонарма в исходное положение происходит под действием того же пальца *18*, когда он подходит к поводку *17*. В конце этой части рабочего цикла вновь размыкаются контакты выключателя *В4*, и механизм останавливается.

В исходное положение звукосниматель можно вернуть и из любого положения на пластинке. Для этого достаточно нажать на некоторое время кнопку *Кн1* (пока не замкнутся контакты выключателя *В4*).

Собранный механизм регулируют в такой последовательности. Установив звукосниматель в исходное положение (на край полки стойки *7*), поворачивают программный диск *15* на валу двигателя так, чтобы палец *18* и поводок *17* коснулись друг друга в точке *А* (см. вид на механизм снизу). В этом положении кольцо *20* закрепляют винтом на трубке *23*. Затем звукосниматель устанавливают на выводную канавку пластинки и, не изменяя положения поводка *17*, поворачивают полку *21* с магнитом *1* относительно кольца *20* (такую возможность надо обеспечить при сборке) в положение, при котором сработает геркон *2*.

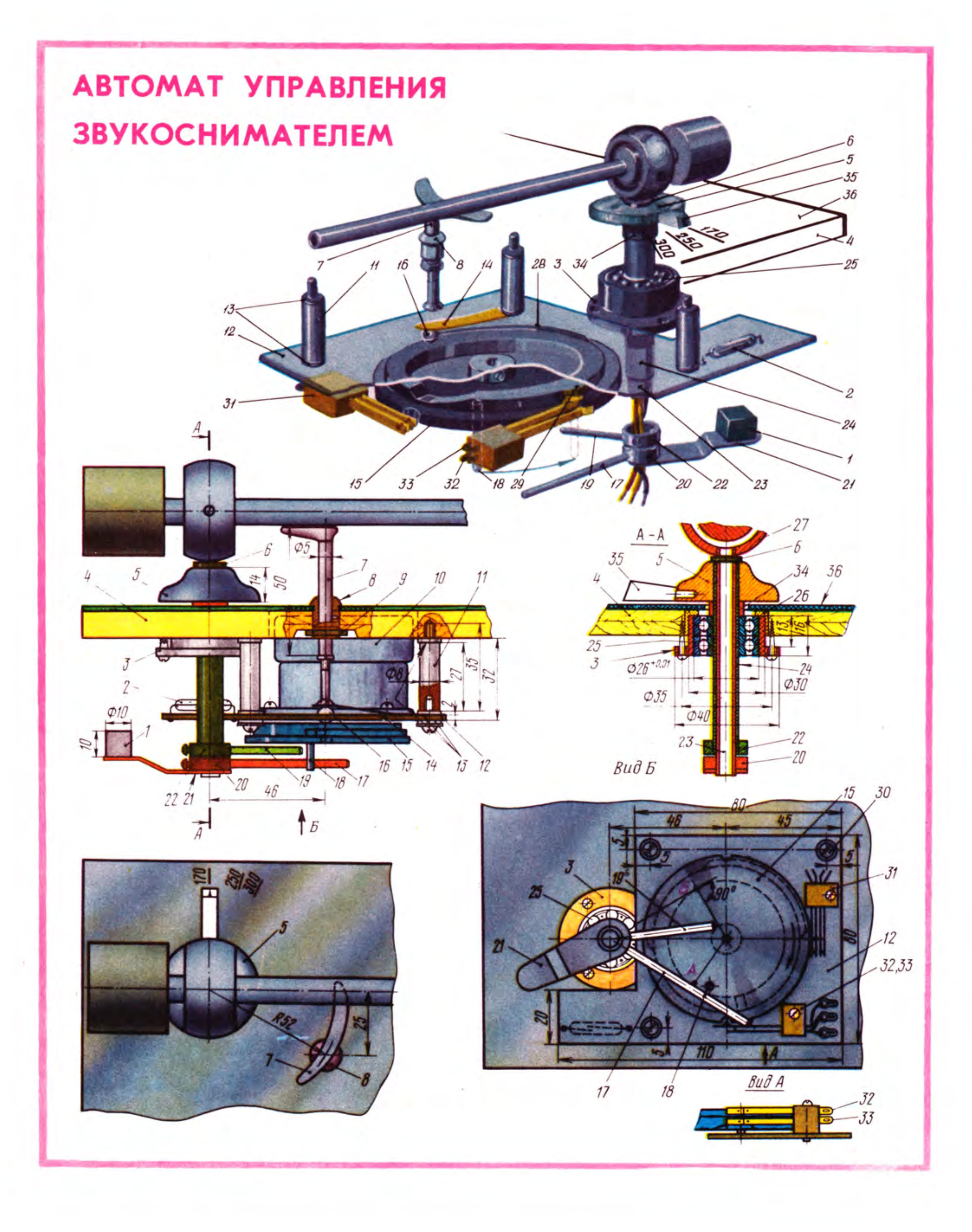
После этого иглу звукоснимателя устанавливают на вводную канавку грампластинки диаметром 170 мм. Диск *15* поворачивают по часовой стрелке так, чтобы палец *18* оказался в точке *Б*. Прижав к нему поводок *19* (с наружной стороны), закрепляют кольцо *22* на трубке *24*, а диск *15* — на валу двигателя. Напротив риски на рычаге *35*, закрепленном во втулке *5*, на панели проигрывателя делают отметку *«170»*.

Затем звукосниматель устанавливают на вводную канавку пластинки диаметром 250 мм, поворачивают рычаг до тех пор, пока поводок *19* вновь не упрется в палец *18*, и делают на панели отметку *«250»*. Аналогично находят положение рычага, соответствующее установке звукоснимателя на вводную канавку грампластинки диаметром 300 мм.

В последнюю очередь, изменяя положение регулировочного винта в стойке *7*, находят такое его положение, при котором расстояние между трубкой тонарма (во время воспроизведения) и резиновой накладкой, приклеенной к полке стойки *7*, составляет примерно 1 мм. Положение винта фиксируют контргайкой М3.

г. Москва

Устройство автомата: 1 — постоянный магнит, приклеить к дет. 21 клеем БФ-2; 2 — геркон КЭМ-2 (коммутационная мощность 7,5 В·А); 3 — корпус, текстолит, закрепить в дет. 4 шурупами; 4 — панель проигрывателя, фанера березовая толщиной 8 мм, обклеить сверху декоративным пластиком 36; 5 — фланец, Д16-Т, полировать; 6 — шайба, резина толщиной 1,5 мм; 7 — стойка микролифта, Д16-Т, полировать, на полку наклеить (клей 88Н) резиновую накладку толщиной 1 мм; 8 — втулка; 9 — гайка М10×1; 10 — электродвигатель ДСМ2У42-II; 11 — стойка резьбовая, Ст.А12, 3 шт., ввинтить в панель 4 с клеем БФ-2; 12 — плата механизма, гетинакс толщиной 2 мм; 13 — шайба, резина толщиной 1,5 мм, 9 шт.; 14 — пружина плоская; 15 — диск программный, закрепить на валу электродвигателя винтом М3×10; 16 — шарик стальной диаметром 7 мм, вставить в отверстие в плате 12; 17 — поводок, Ст.4Х13 («серебрянка»), пруток диаметром 3 мм, длина — 60 мм, длина нарезной части (М3) — 3 мм, ставить на клее БФ-2 в дет. 20; 18 — палец, материал тот же, длина — 13 мм, длина нарезной части (М3) — 3 мм, ставить на клее БФ-2 в дет. 15; 19 — поводок, материал тот же, длина — 37 мм, длина нарезной части — 3 мм, ставить на клее БФ-2 в дет. 22; 20 — кольцо, развальцевать в дет. 21, обеспечить возможность вращения (с трением) друг относительно друга, закрепить на дет. 23 винтом М3×5; 21 — полка; 22 — кольцо, закрепить на дет. 24 винтом М3×5; 23 — трубка, запрессовать в дет. 27; 24 — трубка, запрессовать в дет. 5 и 25; 25 — подшипник шариковый № 100, 2 шт., запрессовать в дет. 3; 26 — прокладка, резина толщиной 1,5 мм; 27 — кольцо; 30 — винт М3×10, 3 шт.; 31, 32 и 33 — контактные группы выключателей В1, В4 и В2 соответственно; 34 — трубка-ограничитель, Д16-Т; 35 — рычаг, Д16-Т, ставить на клее БФ-2 в дет. 5; 36 — пластик декоративный толщиной 1,5 мм



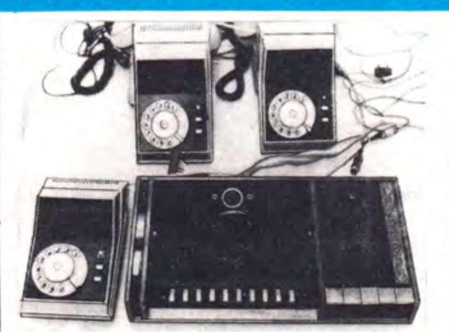
АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ЗВУКОСНИМАТЕЛЕМ
А–А
Вид Б
Вид А
Ф5
Ф8
Ф10
Ф26+0,01
Ф30
Ф35
Ф40
R52
90°
170
250
300

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

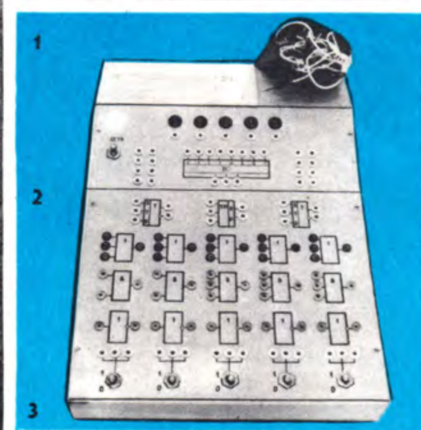
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



1



2



3



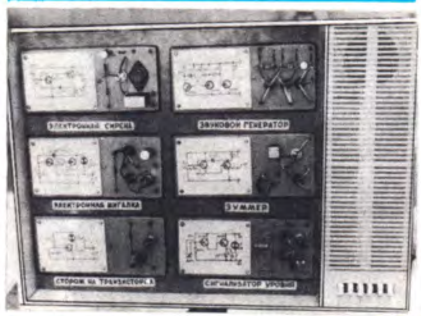
4



5

6





1. Переговорное устройство на 10 абонентов — конструкторы Олег Ермаков, Владимир Волков, руководитель В. А. Венедиктов, Москва, Зеленоград.

2. Полигон логических структур «Логика-1» — разработка симферопольской СЮТ, руководитель В. Н. Касаткин.

3. Стенд «Электроника своими руками» — разработка ровненской СЮТ, руководитель А. С. Мучинский.

4. Открытие выставки технического творчества юных на ВДНХ Казахской ССР.

5. Модель космического комплекса для исследования планет солнечной системы — конструкторы Евгений Кузьмин, Олег Иваненко, Михаил Ломакин, Николай Лаптев, руководитель А. С. Алешин, Московский Дворец пионеров и школьников.

6. Панорама Всесоюзной выставки «Творчество юных-76».

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● репортаж со Всесоюзного слета юных техников в Алма-Ате ● продолжение описания радиоуправляемого «Лунохода» ● рассказ о том, как сделать несложную приставку к авометру Ц-20 для испытания транзисторов ● заметки об усовершенствовании автомата в будильнике «Слава» ● полезные советы



ЮБИЛЕЙНЫЙ СЛЕТ ЮНЫХ

Э. БОРНОВОЛОКОВ

В течение целой недели августа нынешнего года на улицах столицы Казахстана не раз можно было встретить вереницу комфортабельных автобусов «Икарус», на ветровых стеклах которых приветливо сияла лучезарная эмблема с цифрой 50. Это ехали делегаты Всесоюзного слета юных техников на техническую викторину или на встречу по интересам, на горный каток Медео или на ВДНХ Казахской ССР.

Слет юных умельцев был посвящен пятидесятилетию технического творчества советских школьников. Около четырехсот радиолюбителей, автомехаников, биологов, химиков, натуралистов съехались в гостеприимную Алма-Ату со всех концов нашей страны. На торжественном открытии слета его делегатов приветствовали руководители ЦК комсомола Казахстана, дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР А. А. Леонов, Герой Советского Союза вице-адмирал Г. Н. Холостяков Герой Социалистического Труда старший аппаратчик Воскресенского производственного объединения «Минудобрения» А. Е. Петров. На ВДНХ Казахстана была открыта экспозиция «Творчество юных-76». Здесь демонстрировались 350 лучших разработок юных конструкторов: традиционные модели тракторов, самолетов, ракет, межпланетных станций, луноходов, приборы и аппараты для производства, выполненные по заданию крупных предприятий, наглядные пособия и приборы для школ, кружков и демонстрационных кабинетов.

Остались верны своим традициям новосибирские школьники, продолжающие создавать приборы для сельского хозяйства. Под руководством В. Вознюка кружковцы Новосибирской СЮТ изготовили и показали прибор для обнаружения мелких посторонних предметов в зерне, прибор для сбора пчелиного яда, измеритель влажности зерна, устройство для автоматического поддержания заданного микроклимата в теплицах. Эти приборы уже нашли практическое применение.

Из числа экспонатов, изготовленных ребятами для учебного процесса, наиболее интересными были, пожалуй, пособия для изучения логических электронных устройств различной сложности, созданные на Симферопольской станции юных техников под руководством преподавателя В. Касаткина. Комплекс учебно-наглядных пособий на транзисторах продемонстрировали ребята из г. Ровно. Выполненный под руководством А. Мучинского стенд «Электроника своими руками» позволяет познакомиться со схемами, устройством и работой электронной сирены, звукового генератора, электронного переключателя, сторожевого устройства, зуммера, сигнализатора уровня жидкости или сыпучих материалов и других простейших электронных устройств.

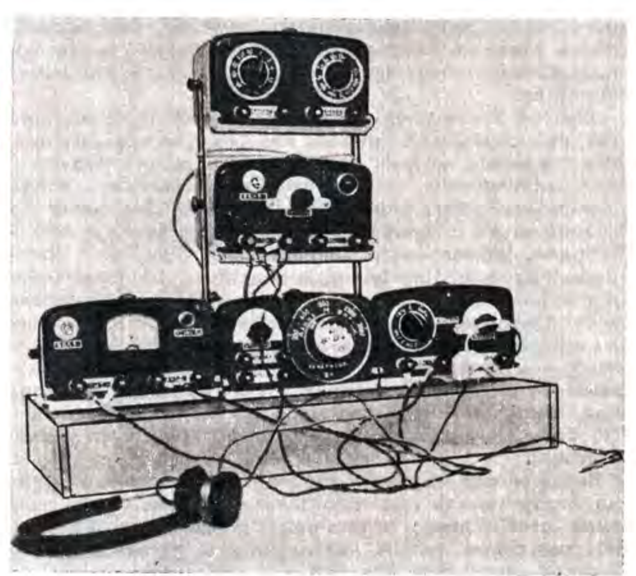


Фото 1. Комплекс измерительных приборов для лаборатории радиолюбителя. Конструктор Михаил Корц, одесская СЮТ, руководитель Я. К. Розенфельд.

Юные техники изготавливают различные аппараты для диспетчерской связи. На выставке было показано несколько переговорных устройств, лучшими из которых признаны аппараты Днепропетровской областной СЮТ (руководитель Ю. Титов) и зеленоградской школы № 618 (руководитель В. Венедиктов).

Демонстрировалось здесь довольно много измерительных приборов, предназначенных для оборудования школьной радиолаборатории: осциллографы, авометры, различные генераторы, испытатели транзисторов и микросхем — все, что необходимо в современной практике радиолюбителя. Особо следует отметить измерительный комплекс Михаила Корца из Одесской СЮТ. Эта разработка уже демонстрировалась на областной выставке радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, и ее автор



награжден поощрительным призом. В комплекс входит транзисторный милливольтметр для измерения переменных напряжений от 30 мВ, генератор ВЧ для настройки приемников в средневолновом и длинноволновом диапазонах, генератор НЧ, магазин емкостей и сопротивлений и блок питания, обеспечивающий получение напряжений от 0 до 10 В при токе до 1 А и стабилизированного напряжения 100 В при токе до 0,6 А.

Но, пожалуй, самым интересным экспонатом среди измерительной аппаратуры был испытатель цифровых и аналоговых микросхем. Изготовил его ленинградец Владимир Долматов под руководством преподавателя В. Стоенко. Испытатель позволяет определить исправность микросхем, коэффициент усиления, токи потребления и другие параметры. Сменные панели допускают подключение микросхем, оформленных в различных корпусах.

Особое место среди моделей — копий парусных бригов, крейсеров, автомобилей КамАЗа и подъемных кранов занимала модель космической станции будущего для исследования планет солнечной системы. Много фантазии вложили ребята в эту станцию. Она имеет основной отсек с манипулятором, нижний отсек с планетоходом, управляемым по радио, возвращаемый реактивный аппарат. По командам оператора, передаваемым дистанционно, раскрываются створки основного отсека и из люка выдвигается «рука» манипулятора для подъема различных предметов с поверхности планеты. Если требуется провести «исследования» на некотором отдалении от станции, из нижнего отсека выезжает планетоход, который может двигаться в любом направлении. По окончании работы планетоход возвращается в свой отсек.

Внешний вид модели — вполне «космический», и трудно поверить, что она изготовлена из самых обычных предметов. Удачно использовав детские погремушки, пластмассовые трубки, металлическую фурнитуру, московские школьники Евгений Кузьмин, Олег Иваненко, Михаил Ломакин и Николай Лаптев под руководством А. Алешина создали превосходную модель.

Интересно проходила викторина, в которой мог принять участие любой делегат слета. Заманчиво было получить приз, но оказалось не легко ответить на 15 вопросов, на каждый из которых отводилась всего одна минута. А вопросы были непростыми. Попробуйте, например, вспомнить, на какой частоте работал первый радиоприемник А. С. Попова, каково входное сопротивление полуволнового вибратора или когда был учрежден в нашей стране «День радио». На большинство



Фото 3. Хосрав Степанян (Ереванская СЮТ) у изготовленной им модели трактора новой конструкции.



Фото 2. Радиоуправляемая модель судна малого тоннажа, изготовленная на Житомирской областной СЮТ, перед пуском.

вопросов правильно ответили рижанин Александр Щербин, Эдуард Дурмашкин из Могилева и Василий Кольцов из Ростова-на-Дону.

На слете были проведены конкурс на нахождение ошибки в схеме приемника и блицэкзамен по радиотехнике. Только отличное знание основ радиотехники помогло победителям быстро обнаружить отсутствующие на схемах резисторы или конденсаторы и толково объяснить, например, что такое избирательность по соседнему каналу и в каких каскадах она осуществляется. Участники конкурса продемонстрировали достаточно глубокие знания. И здесь победителями вышли Александр Щербин и Эдуард Дурмашкин, а также алмаатинец Сергей Копань.

Заключительным этапом соревнований ребят в знании радиотехники была традиционная «защита проектов» — конструкций, отобранных жюри.

Первое место в этом виде состязаний было присуждено Антону Мягкоте из Тернополя за рассказ о конструкции и работе созданного им телефонного аппарата с сенсорным управлением. Когда этот экспонат демонстрировался на выставке, многие посетители думали, что это просто модель старинного эриксоновского телефонного аппарата. Но «начинка» его была самой современной: двоичные счетчики, триггерные ключи позволяли четко набирать требуемый номер прикосновением пальца к кнопкам — сенсорам. Аппарат прошел месячную проверку на станции юных техников г. Тернополя и отлично работал во время защиты.

Второе место на защите было присуждено Владимиру Владимирову из Москвы за рассказ о комплексе приборов для измерения напряжений от нескольких милливольт до десятков киловольт, проверки транзисторов, измерения частоты сигналов и о стабилизированном источнике питания.

Третье место заслуженно досталось Александру Щербину из Риги за защиту стереофонического усилителя с глубокими регулировками тембра, выходной мощностью 2,5 Вт, частотным диапазоном от 30 до 18 000 Гц и самодельными громкоговорителями. Кроме увлечения низкочастотной аппаратурой, Александр занимается радиоспортом. Он имеет III разряд по приему и передаче радиограмм и на последних республиканских соревнованиях занял пятое место.

В работе секции юных радиотехников активное участие принимала алмаатинская школьница Елена Шаповалова. На конкурсной защите она выступила со сложней-

шим проектом телефонного аппарата с кнопочным набором, памятью, с возможностью повторного вызова абонента. Схема этого аппарата была взята из болгарского журнала. К сожалению, Лена не успела завершить работу до конца и представила на смотр лишь основные блоки аппарата. Поэтому строгое жюри присудило ей только седьмое место. Защита же проходила блестяще, как будто бы выступала не школьница 9-го класса, а учащаяся техникума на защите дипломного проекта.

А вот другой алмаатинский школьник Сергей Копань. Он активно работает в области прикладной электроники, неоднократный участник выставок и слетов юных техников, награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР. В поселке Иргиз, недалеко от Алма-Аты, уже больше года работает сделанное им устройство для управления уровнем воды в водонапорных башнях. В стадии завершения находится устройство, регистрирующее начало селевого потока и автоматически оповещающее об этом. Проект устройства Сергей и защищал на конкурсе. К сожалению, он не представил полностью изготовленного комплекта приборов и поэтому занял только восьмое место. Сейчас Сергей работает еще над одной проблемой — как задержать рыбу в водоемах при спуске воды на рисовые поля. Первые опыты с электронными устройствами уже проведены и позволяют надеяться, что будет достигнут положительный результат.

На торжественном закрытии слета были подведены итоги плодотворной работы юных техников и руководителей кружков и СЮТ, 120 ребятам вручены дипломы, 51 коллектив награжден ценными подарками.

Делегаты слета приняли обращение ко всем школьникам, призывая их еще более активно участвовать в общественной жизни страны, смелее браться за «взрослые» дела, всемерно крепить связь с производством, отдавая все свои силы и знания любимой Родине.

ПРИСТАВКА К АВОМЕТРУ Ц-20



Вот уже несколько лет я пользуюсь приставкой, с помощью которой определяю такие параметры транзисторов (малой и средней мощности), как статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$, обратный ток коллектора $I_{к0}$, обратный ток эмиттера $I_{э0}$, начальный ток коллектора $I_{к.н}$. Приставка собрана по схеме, приведенной на рис. 1. К пластинке из текстолита размерами 32×30 мм с одной стороны приклепаны зажимы для выводов транзисторов, а с другой расположены резисторы *R1* и *R2*. Выводы приставки выполнены из луженого провода диаметром 1,5—2 мм. Детали приставки соединены монтажным проводом, а затем весь монтаж залит эпоксидным клеем.

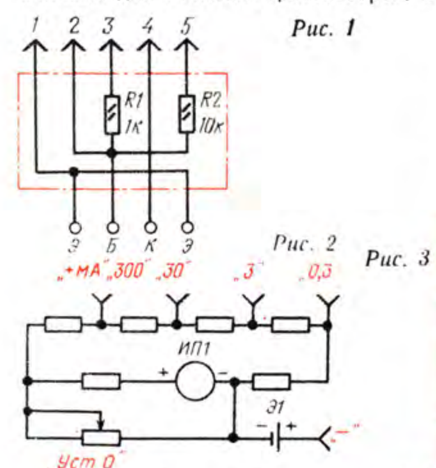


Рис. 1

Рис. 2

При пользовании приставкой авометр переключают в режим измерения сопротивлений. Получившаяся при этом схема соединений внутри авометра показана на рис. 2. Это многопредельный миллиамперметр, последовательно с которым включен элемент *Э1*. Правда, в составе универсального шунта оказался резистор установки нуля омметра, но его движок следует установить в крайнее левое, по схеме, положение, чтобы практически исключить влияние резистора на показания миллиамперметра.

Испытуемый транзистор подключают к зажимам приставки, а щупы авометра, вставленные в гнездо «—» и одно из гнезд «+*мА*», соединяют с теми или иными выводами, в зависимости от измеряемого параметра. Если изобразить авометр Ц-20 в данном режиме измерения в виде последовательно соединенных миллиамперметра *ИП1* и элемента *Э1*, то нетрудно показать принцип использования приставки (рис. 3).

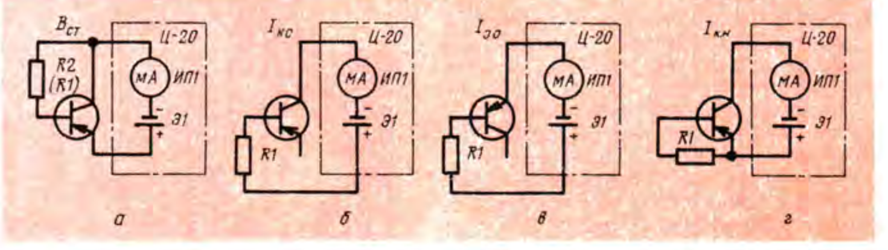
Вот, к примеру, схема измерения коэффициента $B_{ст}$ (рис. 3, *а*). Щуп авометра, соединенный с гнездом «—» авометра, должен быть подключен к выводу *1* приставки, а второй щуп — к выводам *4* и *5* при испытании маломощных транзисторов или к выводам *4* и *3* для транзисторов средней мощности. В первом случае в цепи базы будет протекать ток около 0,1 мА, во втором — около 1 мА. Поэтому для определения коэффициента $B_{ст}$ в первом случае нужно показания авометра в миллиамперах увеличить в 10 раз, а во втором можно считать, что показания авометра примерно соответствуют значению $B_{ст}$.

При измерении тока $I_{к0}$ щупы авометра следует подключить к выводам *4* и *3*. Резистор *R1* в этом случае играет роль ограничителя тока через стрелочный индикатор авометра при неисправном транзисторе.

Подобным образом нетрудно определить выводы приставки, к которым нужно подключать щупы авометра при измерении $I_{э0}$ и $I_{к.н}$.

Результаты измерений с помощью этой приставки следует считать приближенными. При испытании транзисторов структуры *n-p-n* щупы авометра меняют местами.

Рис. 3



Конечно, приставка может работать и с некоторыми другими авометрами, например ТТ-1, ТТ-2, «Школьный».

А. АРИСТОВ

г. Первоуральск



РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЙ „ЛУНОХОД"

Н. ПУТЯТИН, В. ГРИШИН

Конструкция. Большинство деталей передатчика размещено на плате (рис. 4) из фольгированного гетинакса. Катушки *L1* и *L4* устанавливают вертикально, а *L2* и дроссель *Др1* — горизонтально. При таком размещении витки катушек и дросселя оказываются взаимно перпендикулярными, что исключает возможную паразитную генерацию в передатчике.

Резистор *R3* припаивают непосредственно к выводам переключателя *В1*, а все соединения между печатной платой и остальными деталями передатчика выполняют тонким монтажным проводом.

Корпус передатчика изготовлен из двух отрезков двутаврового алюминиевого проката. Внешний вид передатчика и размещение деталей в корпусе показано на 4-й с. вкладки предыдущего номера журнала.

В качестве штыревой антенны передатчика использован металлический пруток диаметром 3 и длиной 490 мм. На конце прутка нарезана резьба М3, а для крепления антенны в корпусе передатчика установлено гнездо с такой же резьбой.

Детали приемника смонтированы на двух платах из гетинакса: на одной размещены детали радиоприемной части с усилителем (рис. 5), на другой — детали дешифратора (рис. 6). Опорами для выводов деталей служат пустотелые заклепки. Соединения между опорами, показанные цветными линиями, выполнены монтажным проводом в поливинилхлоридной изоляции.

Платы и источник питания устанавливают в корпус игрушки без крепления, но между платами прокладывают небольшой кусок поролона.

Окончание. Начало см. «Радио», 1976, № 11, с. 49—51.

Антенна приемника изготовлена из луженого медного провода диаметром 1,5 и длиной 250 мм. Один конец провода изогнут в виде петли (под винт М3), с помощью которой антенну прикрепляют к корпусу игрушки. Под винт крепления антенны подкладывают металлический лепесток, соединенный монтажным проводом с конденсатором *С1* приемника.

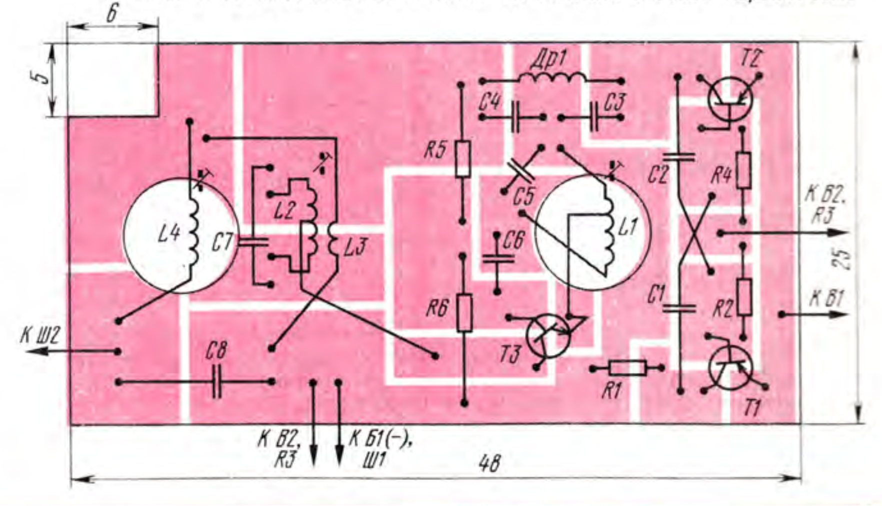
Налаживание следует начать с передатчика. Сначала проверяют работу задающего генератора. Вывод дросселя *Др1* отключают от коллектора транзистора *Т2* и соединяют его с положительным выводом батареи *Б1*. Замкнув накоротко выводы катушки *L1*, измеряют потребляемый генератором ток. Он должен быть около 3—5 мА. Если ток другой, подбирают резистор *R5*. При размыкании выводов катушки *L1* потребляемый генератором ток должен возрасти до 13—15 мА. Это признак нормальной работы задающего генератора.

Работу мультивибратора проверяют с помощью головных телефонов ТОН-1 или ТОН-2, подключенных через конденсатор типа МБМ емкостью 1 мкФ параллельно резистору *R1* (при этом должно быть восстановлено соединение между коллектором транзистора *Т2* и дросселем *Др1*). При замыкании контактов выключателя *В2* высота звука должна возрастать.

Проверить работу мультивибратора можно и с помощью осциллографа, подключенного вместо головных телефонов. В этом случае подбором резисторов *R2* и *R4* устанавливают одинаковую длительность сигнала и паузы.

Далее следует настроить контуры на требуемую частоту. Можно воспользоваться промышленным волномером или точно отградуированным самодельным гетеродинным индикатором резонанса (ГИР). Сначала руч-

Рис. 4. Печатная плата и схема соединений деталей передатчика





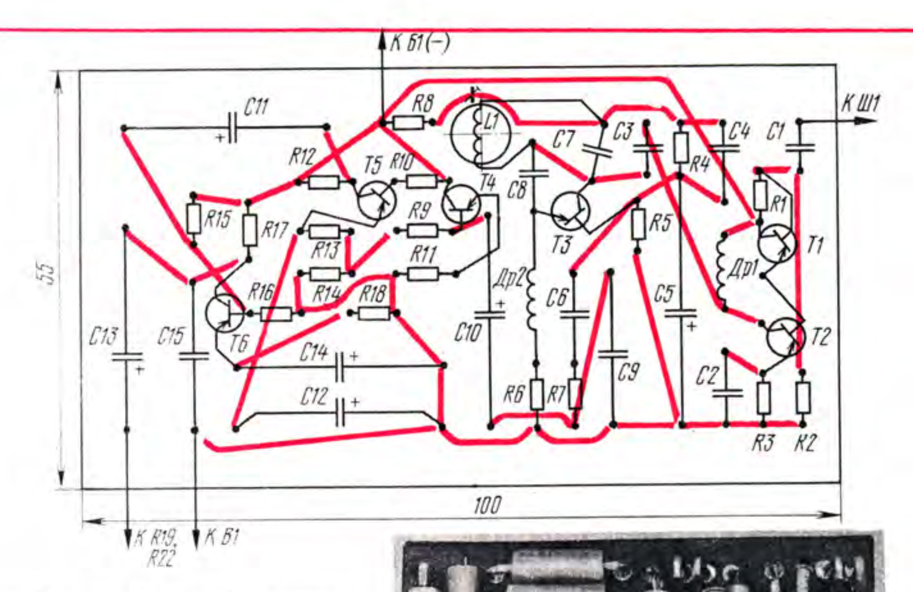
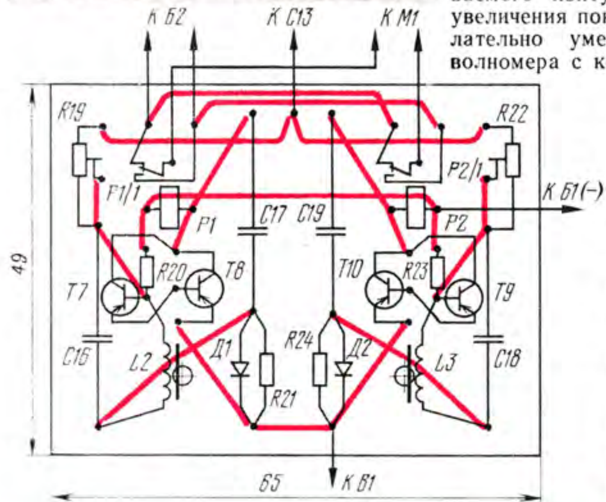




Рис. 5. Схема соединений деталей на плате радиоприемной части и внешний вид готовой платы

Рис. 6. Схема соединений деталей на плате дешифратора и внешний вид готовой платы



кой волномера устанавливают частоту 14,05 МГц и подносят его катушку к катушке *L1* задающего генератора. Вращением сердечника катушки *L1* добиваются максимального отклонения стрелки индикатора волномера. Затем на волномере устанавливают частоту 28,1 МГц и подносят катушку волномера к катушке *L2* передатчика. Вращая ее сердечник, добиваются максимума показаний индикатора волномера. Следует учесть, что волномер может влиять на частоту настраиваемого контура, поэтому по мере увеличения показаний индикатора желательно уменьшить связь катушки волномера с контуром (иначе говоря, нужно удалять катушку волномера). В заключение катушку волномера подносят к середине антенны передатчика и вращением сердечника катушки *L4* добиваются наибольшего отклонения стрелки индикатора волномера.

Есть и еще один способ настройки контуров передатчика — с помощью любительского приемника, рассчитанного на работу в диапазонах 20 (14—14,35 МГц) и 10 м (28—29,7 МГц). Такой приемник наверняка найдется на коллективной радиостанции в ближайшей радиотехнической школе, на станции юных техников, во Дворце пионеров или у знакомого радиолюбителя-коротковолновика.

В этом случае приемник настраивают сначала на частоту 14,05 МГц, а его антенный вход подключают через конденсатор емкостью 2—3 пФ к базе (или эмиттеру) транзистора *Т3*. Вращением сердечника катушки *L1* добиваются появления в головных телефонах или громкоговорителях приемника звука низкого тона (сигнал модуляции передатчика) максимальной громкости. Таким же образом настраивают сначала катушку *L2*, а затем *L4*, подключив вход приемника к антенне передатчика (через тот же конденсатор). Ручку настройки приемника устанавливают при этом на частоту 28,1 МГц.

Налаживание приемника начинают с усилителя НЧ. Здесь понадобятся генератор звуковой частоты и осциллограф. Конденсатор *С10* временно отключают от конденсатора *С9* и на вход усилителя (вывод базы транзистора *Т4*) подают (через бумажный конденсатор емкостью 1 мкФ) от генератора сигнал напряжением 1 мВ и частотой 1000 Гц. На выход усилителя (к плюсовому выводу конденсатора *С13*, временно отключенного от входа дешифратора) подключают осциллограф. Подбором резисторов *R10* и *R15* добиваются наибольшего размаха колебаний на экране осциллографа, а подбором резистора *R18* — симметричного, то есть одинакового сверху и снизу, ограничения сигнала. Амплитудное значение выходного напряжения должно быть в пределах 5,3—5,9 В.

Затем проверяют работу ограничителя. При увеличении входного сигнала до 15—20 мВ выходной не должен изменяться более чем на 0,1 В.

После этого генератор отключают и восстанавливают соединение конденсатора *С10* с конденсатором *С9*. Подбором резистора *R4* добиваются максимальной «размытости» линии развертки на экране осциллографа, то есть максимальной амплитуды шумов на выходе усилителя. Включают передатчик, расположенный на расстоянии 5—6 м от приемника, и вращением сердечника катушки *L1* настраивают приемник на частоту передатчика. При точной настройке шумы должны исчезнуть, и на экране осциллографа будет виден модулирующий сигнал (колебания мультивибратора). Подбором резистора *R1* добиваются его максимальной амплитуды.

Дешифратор настраивают так.

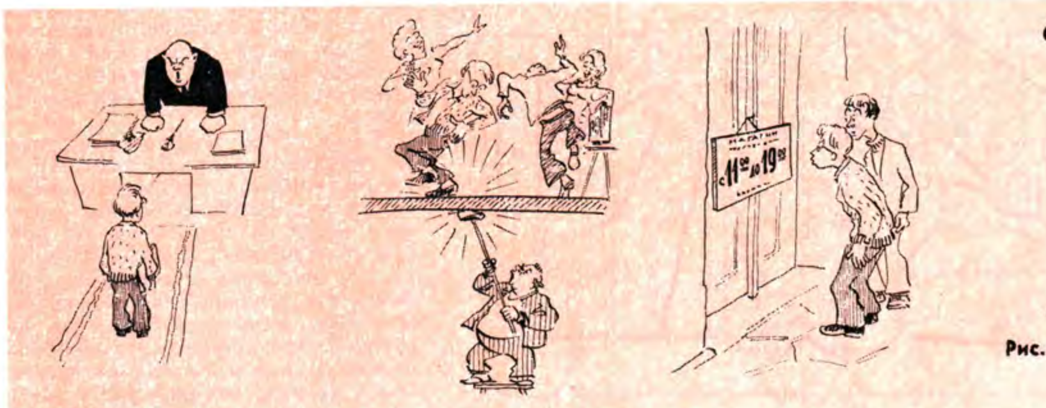


Рис. Н. Фролова по теме В. Крылова

К контактам реле подключают вместо электродвигателя лампу от карманного фонаря. Движки подстроечных резисторов *R19* и *R22* устанавливают в правое, по схеме, положение и подключают ко входу дешифратора (общая точка соединения резисторов *R19* и *R22*) конденсатор *C13*.

Включают передатчик, установленный от приемника на расстоянии 6—8 м, подают первую команду (контакты выключателя *B2* разомкнуты) и подбором конденсатора *C16* добиваются максимальной амплитуды сигнала на экране осциллографа, подключенного параллельно обмотке реле *P1*. Затем перемещают движок резистора *R19* до тех пор, пока не сработает реле и не загорится сигнальная лампа.

Таким же способом, подбирая соответствующие детали, налаживают вторую ячейку дешифратора, но с передатчика подают другую команду (контакты выключателя *B2* замкнуты).

Поднеся передатчик к модели на расстояние 0,5—1 м, проверяют четкость загорания лампы при подаче той или иной команды. Если лампа не загорается, это свидетельствует об одновременном срабатывании обоих реле из-за взаимной связи между ячейками. Следует определить критическое расстояние и в дальнейшем избегать такого приближения передатчика. Окончательно действие аппаратуры радиоуправления проверяют при подключенном электродвигателе игрушки.

г. Москва

ВМЕСТО РЕЦЕНЗИИ

Когда вы построите радиоуправляемый «луноход» и проверите его в действии, у вас наверняка возникнут вопросы по совершенствованию аппаратуры радиоуправления. Возможно, вы захотите сделать ее такой, чтобы можно было одновременно передавать две и даже три команды, или пожелаете применить упрощенную систему пропорционального управления, обладающего широкими возможностями. Ответы на эти и другие вопросы вы найдете в недавно выпущенной издательством «Энергия» брошюре Н. Н. Путятина «Радиоуправление моделями». В ней рассказано о многих практических схемах аппаратуры радиоуправления, подробно изложена методика налаживания ее узлов, приведены описания вспомогательных контрольно-измерительных устройств. Брошюра окажет несомненную помощь всем, кто увлекается конструированием радиоуправляемых моделей.

Читатели предлагают

Ремонт ручек управления

После длительной эксплуатации ручки управления (рис. 1, а) громкостью, тембром, уровнем записи начинают проскальзывать на осях переменных резисторов. Устранить этот дефект можно так. От колпачка (рис. 1, б) тюбика зубной пасты отрезают кольцо, из которого удаляют сектор шириной 1—2 мм (рис. 1, в). Оставшуюся часть кольца вставляют внутрь ручки управления, как показано на рис. 1, г.

В. ГОЛОВКО

г. Киев

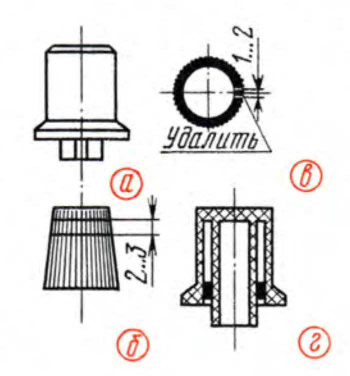
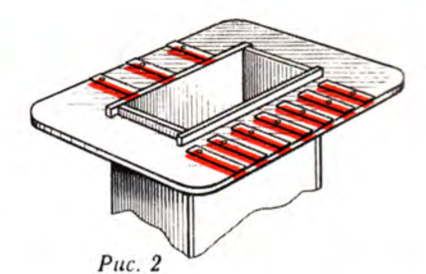


Рис. 1

Щечки — из фольгированного гетинакса

Щечки каркасов трансформаторов можно вырезать из одностороннего фольгированного гетинакса (рис. 2). На их фольгированной стороне оставляют полоски фольги по числу выводов обмоток трансформатора. В полосках сверлят отверстия, в которые при намотке трансформатора пропускают (а затем припаивают к полоскам) выводы обмоток.


Рис. 2

В. ПОГОРЕЛОВ

г. Оренбург

По следам наших публикаций

АВТОМАТ В БУДИЛЬНИКЕ «СЛАВА»

Так называлась статья, опубликованная в «Радио», № 6. В ней рассказывалось об электронном автомате, ограничивающем продолжительность включения звонка будильника. Судя по письмам читателей, эта конструкция понравилась многим из них и была повторена. В редакцию поступили также письма с предложениями по усовершенствованию автомата. Так, А. Васюков из Уфы, увидев заметку в журнале, воскликнул: «Эврика!» и быстро разобрал будильник, чтобы вставить в него макет автомата. Но оказалось, что в новой модели «Славы» звонок закреплен на минусовой шине питания, а выключатель стоит в цепи плюсового вывода батареи. Тогда и возникло решение — поменять местами транзисторы и изменить полярность включения времязадающего конденсатора (рис. 1).

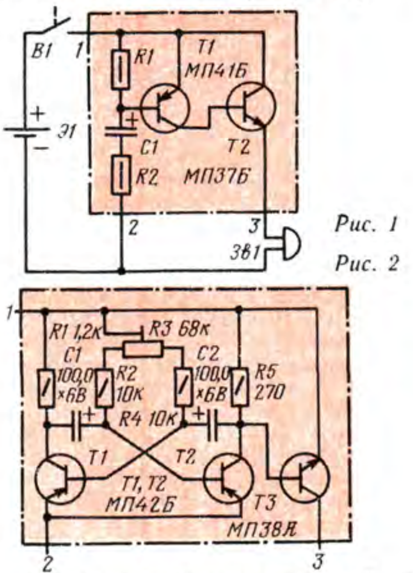


Рис. 1

Рис. 2

Читатель А. Большаков из г. Горького, посчитав предложенный автомат несовершенным, установил в своей «Славе» другой, собранный на трех транзисторах (рис. 2). На транзисторах *T1* и *T2* собран мультивибратор, длительность импульсов и пауз которого можно регулировать от 2 до 10 с подстроечным резистором *R3*. Транзистор *T3* выполняет роль электронного ключа. Такой автомат позволяет включать звонок периодически на установленную заранее (резистором *R3*) продолжительность звучания.

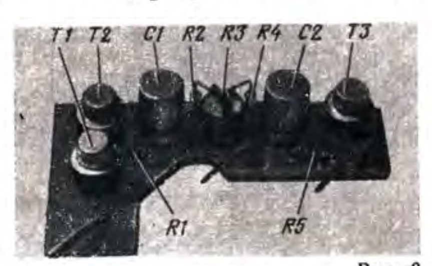


Рис. 3

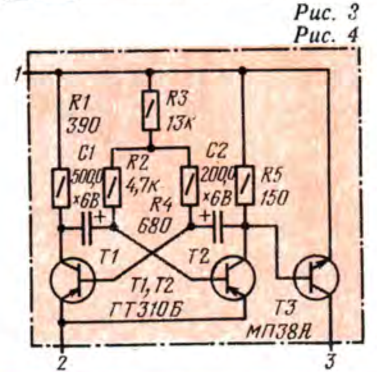


Рис. 4

Расположение деталей на плате показано на рис. 3.

Месяцем позже пришло письмо с аналогичным предложением от читателя А. Кораблева из поселка Энергетический Илийского района Алма-Атинской области. Он собрал мультивибратор на транзисторах ГТ310Б (рис. 4), а детали подобрал так, что продолжительность звонка стала около 1,5—2 с, а паузы между включениями звонка — 5—8 с.

УЧИСЬ ПАЯТЬ

В дополнение к этому материалу, опубликованному в «Радио», № 7, К. Беляев из Бирска Башкирской АССР предложил рецепт пасты для пайки, которой он пользуется в своей многолетней радиолюбительской практике. Паста удобна тем, что она сохраняется длительное время, не твердеет и во многих случаях заменяет «жидкую» канифоль. Кусочки канифоли насыпают, например, в металлическую банку, размельчают в порошок и, подливая глицерин, растирают до густоты сметаны. Пасту можно хранить в любой посуде с закрывающейся крышкой. На выводы деталей в место пайки пасту наносят отрезком проволоки.



Прежде чем рассказать о материалах следующего номера, несколько слов о нашем «журнале в журнале». Как мы и обещали, на его страницах читатели увидели описания конструкций, собранных из общедоступных деталей. Тематика публикаций определялась не только редакцией, но и вами, читателями раздела «Радио» — начинающим». Можно с уверенностью сказать, что А. Ахметвалиев из Куйбышева, И. Клопов из Владивостока, Р. Назаров из Нефтекамска, А. Гомер из Норильска, Б. Петров из Москвы и многие другие читатели, приславшие свои советы и пожелания, стали своеобразными составителями этого раздела. По их предложениям в прошедшем году были опубликованы описания различных приемников, усилителей, электромузыкального инструмента, радиоигрушек, автоматов, приборов измерительного комплекса, аппаратуры будущих радиоспортсменов. Такой же разнообразной будет тематика публикаций и в новом, 1977 году. И, конечно, как и прежде, редакция ждет ваших отзывов, предложений, советов.

В первом номере журнала будущего года читатели познакомятся с описаниями приемников на микросхемах серий К118, К122, К224, стереофонического усилителя звуковой частоты, КВ конвертера для приема любительских станций на вещательный приемник.



УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДА И ФОРМИРОВАНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ

Соблюдение режима эксплуатации аккумуляторов, указанного в инструкции, гарантирует их безотказную работу в течение всего срока службы. Особенно важное значение приобретает это условие при формировании пластин новых аккумуляторов, вводимых в работу впервые. В соответствии с инструкцией по эксплуатации заряд и разряд наиболее распространенных кислотных и щелочных аккумуляторов при формировании необходимо производить стабилизированным током. Это требование продиктовано известными опытными данными. Так установлено, что систематический заряд аккумуляторов недостаточным током приводит к снижению их емкости. У кислотных аккумуляторов при этом возникает почти неустранимая сульфатация пластин. Многократный заряд чрезмерно большим током может вызвать деформацию и даже разрушение пластин кислотных аккумуляторов, потерю герметичности миниатюрных щелочных аккумуляторов типа Д, а у герметизированных аккумуляторов КНГ — уменьшение емкости. Уменьшение емкости аккумуляторов почти всех типов происходит при разряде повышенным током, а также при нарушении режимов зарядно-разрядных циклов в процессе формирования пластин.

Заряд аккумуляторов от источников постоянного напряжения, как известно, не может обеспечить постоянства зарядного тока, а уменьшение напряжения аккумулятора не позволяет произвести его контрольный разряд постоянным током, если сопротивление нагрузки неизменно. Для стабилизации зарядного и разрядного токов в зарядное устройство и нагрузку приходится вводить регуляторы, представляющие собой, в простейшем случае, регулируемые балластные резисторы. Однако такие способы поддержания постоянства тока несовершенны, так как требуют ручной регулировки, постоянного контроля токового режима аккумулятора, приводят к непроизводительному расходу энергии. Обеспечение же необходимых режимов заряда или контрольного разряда возможно только при использовании специальных стабилизированных устройств. Контроль режима в этом случае сводится к контролю его продолжительности.

На рисунке изображена схема одного из таких устройств, которое предназначено для заряда и формирования аккумуляторных батарей напряжением 6 или 12 В, емкостью до 85 А·ч. Ток заряда (разряда) мало зависит от напряжения в сети переменного тока (падения напряжения на нагрузке). КПД устройства, в зависимости от нагрузки, изменяется от 16 до 42%.

Устройство состоит из цепочки эмиттерных повторителей, охваченных усиленной отрицательной обратной связью (ООС) по току нагрузки. Первый каскад цепочки собран на составном транзисторе *Т2—Т4*, а оконечные — на мощных транзисторах *Т5*, *Т6* и *Т7*, *Т8*.

Напряжение отрицательной обратной связи снимается с эмиттера транзистора *Т7* и подается в цепь базы транзистора *Т2* через усилитель, собранный на транзисторе *Т1*. Переменный резистор *R4* в цепи ООС служит для установки необходимого зарядного тока. Диоды *Д6* и *Д7* обеспечивают температурную стабилизацию тока нагрузки. Каскад усиления напряжения ООС питается от стабилизатора напряжения на стабилитроне *Д5* с балластными резисторами *R2* и *R3*. Реле *Р1* и *Р2*, включаемые выключателем *В2*, служат для выбора выходного напряжения (6 или 12 В).

При заряде аккумуляторную батарею подключают к зажимам *1* и *2*, а при разряде (с целью формирования) — к зажимам *3* и *4*. Неиспользуемые зажимы в обоих случаях соединяют перемычкой. В режиме разряда устройство отключают от сети. Ток контролируют по амперметру *ИП1*, а напряжение на батарее — по вольтметру *ИП2*.

При заряде шестивольтовых батарей устройство может отдать в нагрузку ток от 2,5 до 14 А при коэффициенте стабилизации тока по изменению сопротивления нагрузки от 600 (при 2,5 А) до 10 (при 14 А), а по изменению напряжения питания — соответственно от 35 до 1,5. Выходное сопротивление устройства — не менее 260 Ом. В режиме заряда двенадцативольтовых батарей пределы изменения тока составляют 2—10 А, коэффициенты стабилизации тока — соответственно 400—80 и 30—10, выходное сопротивление — более 600 Ом. Мощность, потребляемая устройством от сети, в первом случае составляет примерно 440 Вт, во втором — 235 Вт. Амплитуда пульсаций тока не превышает 16 мА при токе до 4,5 А.

Устройство монтируют на коробчатом стальном шасси. Транзисторы *Т5—Т8* закрепляют на ребристых радиаторах с площадью рассеяния 600 см². Конструкция должна обеспечивать свободное обтекание радиаторов конвекционными потоками воздуха. Транзистор *Т4* устанавливают на пластинчатом радиаторе площадью 25 см². Непосредственно на радиаторе одного из транзисторов *Т5—Т8* на изоляционных стойках крепят диоды *Д6* и *Д7*. Регулируя расстояние меж-



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

СТАБИЛЬНАЯ КАТУШКА

Изготовить стабильную катушку индуктивности методом вжигания или горячей намотки в любительских условиях трудно. Потребность же в таких катушках велика. Достаточно стабильную катушку можно изготовить описываемым ниже способом.

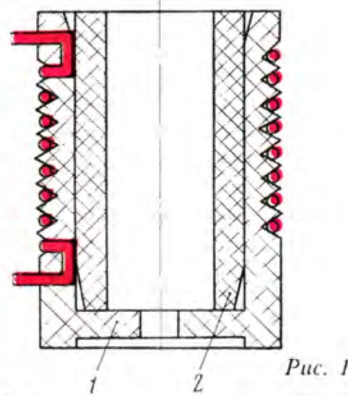


Рис. 1

Из фторопласта вытачивают каркас *1* (рис. 1) с нарезкой для укладки витков. Из этого же материала изготавливают и распорную втулку *2*. После намотки провода и закрепления его концов втулку впрессовывают в каркас. Толщина стенки каркаса в самом тонком месте должна быть в пределах 2—3 мм. Натяг (разность между наружным диаметром втулки и внутренним диаметром каркаса) — 0,4—0,8 мм.

Запрессовывать втулку следует под прессом или в тисках.

Д. ЖЕЛЯЗКО

г. Харьков

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ МОДУЛИ

Конструирование и сборка малогабаритных устройств, рассчитанных на изготовление в нескольких экземплярах (аппаратура для народного хозяйства, для телеуправления моделями и т. п.), значительно упрощается при использовании так называемых модулей, представляющих собой законченные функциональные узлы.

Модули нетрудно изготовить самому. Узел предварительно макетируют, добиваясь того, чтобы он был работоспособен без какой-либо дополнительной регулировки при сборке его из исправных радиодеталей. Затем проверяют устойчивость работы узла при таком размещении деталей, каким оно будет в модуле. Каждую из деталей обертывают двумя-тремя слоями лакоткани или вставляют в поливинилхлоридные трубки и помещают в обойму (см. рис. 2). Детали, имеющие на корпусе кольцевой выступ (например, стабилитроны), выравнивают по диаметру намоткой лакоткани. Транзисторы в круглом корпусе укладывают попарно выводами в противоположные стороны. Прижимная планка *3* обоймы со штифтами *5* перемещается под действием пружины *2* в направляющих пазах и фиксирует положение деталей *4* при монтаже. Соединяют детали с помощью их выводов. Корпус *1* обоймы изготавливают из листовой стали толщиной 0,5 мм. Размеры, указанные на рисунке, ориентировочные. Размер *А* выбирают, исходя из назначения модуля.

Корпус-экран модуля изготовляют из листовой латуни или меди толщиной 0,2—

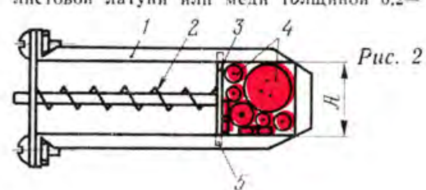


Рис. 2

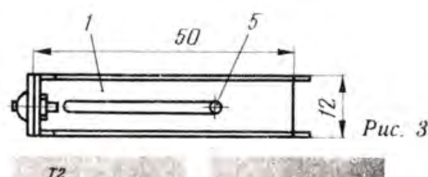
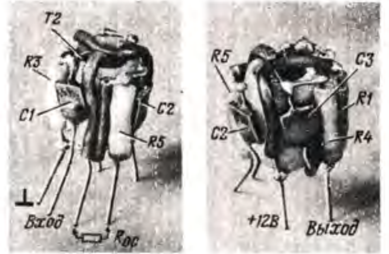


Рис. 3



0,3 мм. Для крепления модуля в корпусе и на плате предусматривают ушки. Модуль заливают эпоксидной смолой или закрывают изоляционной пластиной с отверстиями, через которые пропускают выводы.

В виде модуля удобно выполнять каскады усилителей, триггеры, мультивибраторы и другие узлы. В качестве примера на рис. 3. показан вид модуля (без экрана) усилителя с динамической нагрузкой на частоту до 10 МГц, схема которого показана на рис. 4 На частоте 200 кГц входное сопротивление усилителя около 1 кОм,

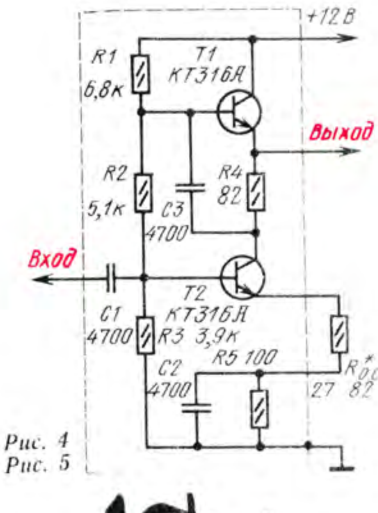
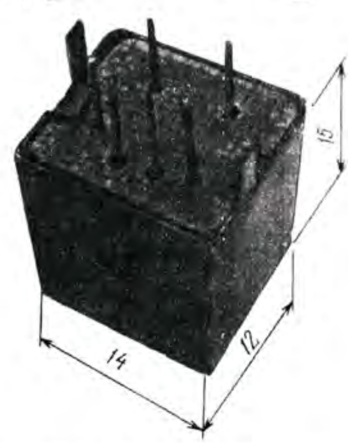


Рис. 4

Рис. 5



выходное — около 70 Ом, коэффициент усиления на согласованной нагрузке при транзисторах с $B_{ст}$=80...100 — примерно равен 10. В модуле использованы резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КМ-5а. Резистор $R_{о.с}$ установки глубины обратной связи вынесен за пределы модуля. Размеры модуля в экране приведены на рис. 5.

В. ЮДИН

г. Волгоград

ду диодами и радиатором (изгибом выводов диодов), добиваются возможно меньшей зависимости нагрузочного тока от изменения теплового режима устройства при длительной работе.

Трансформатор питания *Тр1* наматывают на магнитопроводе УШ40×66. Первичная обмотка должна содержать 417 витков провода ПЭВ-2 1,2. Для вторичной обмотки (36 витков) используют изолированную медную шину прямоугольного сечения (1,8×5 мм). Резисторы *R6—R13* наматывают на корпусах резисторов ВС-2 манганиновым или константановым проводом диаметром 0,75—1,0 мм.

Транзисторы МП25Б можно заменить любыми маломощными транзисторами структуры *р-п-р*, П201 — транзисторами П213, П214 или (что лучше) ГТ403 с любым буквенным индексом, а П210А — ГТ701А. Реле *Р1* и *Р2* — МР-1 и РЭС-9 соответственно, с напряжением срабатывания 15 В. Их можно заменить одним реле с пятью группами нормально разомкнутых контактов.

Правильно смонтированный стабилизатор требует лишь нахождения оптимального положения диодов *Д6* и *Д7* относительно радиатора. Иногда необходимо уточнить сопротивление резистора *R13*.

В. ПАВЛОВ, Л. ПАВЛОВ

г. Приозерск Ленинградской обл. — г. Оренбург

Содержание журнала «Радио» за 1976 г.

(СОКРАЩЕННОЕ)

Первое число обозначает номер журнала, второе — страницы (начало и конец статьи).

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА, РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА В БЫТУ

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

РАДИОПРИЕМ

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ. ЦВЕТОМУЗЫКА

ИЗМЕРЕНИЯ

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ *

* Остальные материалы, опубликованные в этом разделе, включены в соответствующие разделы содержания.

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
А. В. Гороховский.

Редакционная коллегия:
И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. Г. Маковеев, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, В. О. Олефир, И. Т. Пересыпкин, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Техн. редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции:
103051, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны:
отдел пропаганды, науки и радиоспорта 294-91-22,
отдел радиоэлектроники 221-10-92,
отдел оформления 228-33-62,
отдел писем 221-01-39

Рукописи не возвращаются

Издательство ДОСААФ

На 1 и 4-й страницах обложки — рисунок художника Кузгинова К. М.

Г-83543 Сдано в набор 5/X-76 г.
Подписано к печати 22/XI-76 г.
Формат $84 \times 108^1/_{16}$
Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л. +вкладка. Бум. л. 2,0.
Тираж 850 000 экз. Зак. 2382
Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ТЬЮНЕР

(см. статью на с. 30—34)

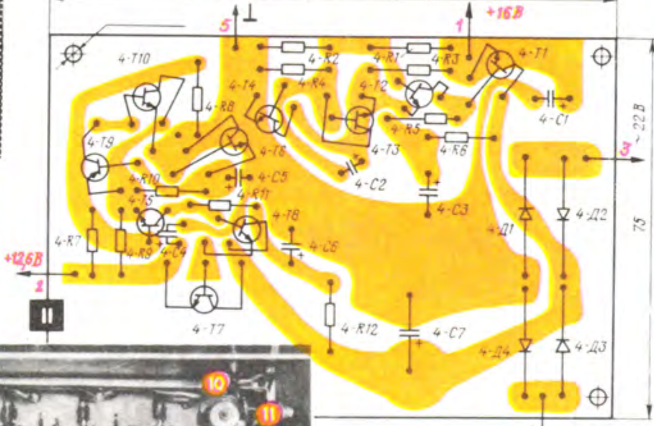
ПРОГРАММЫ I II III IV "СТ" "ТС"

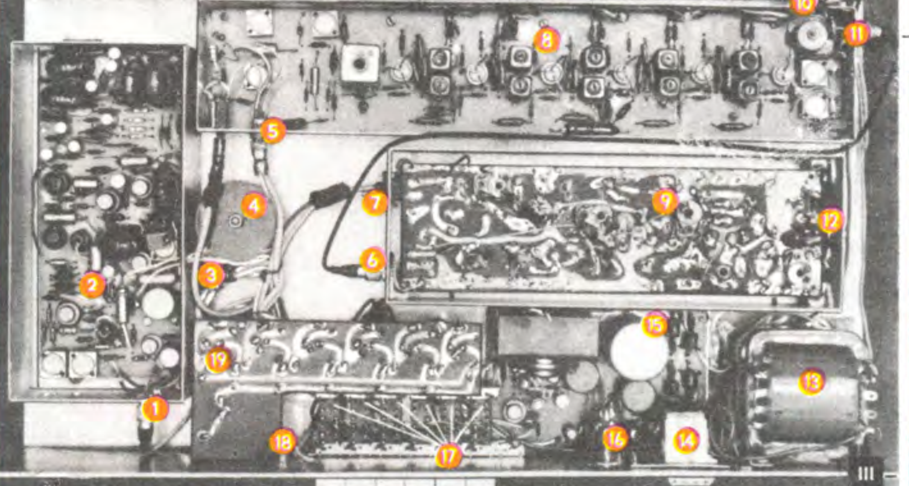
СТЕРЕО СЕТЬ ВКЛ

I

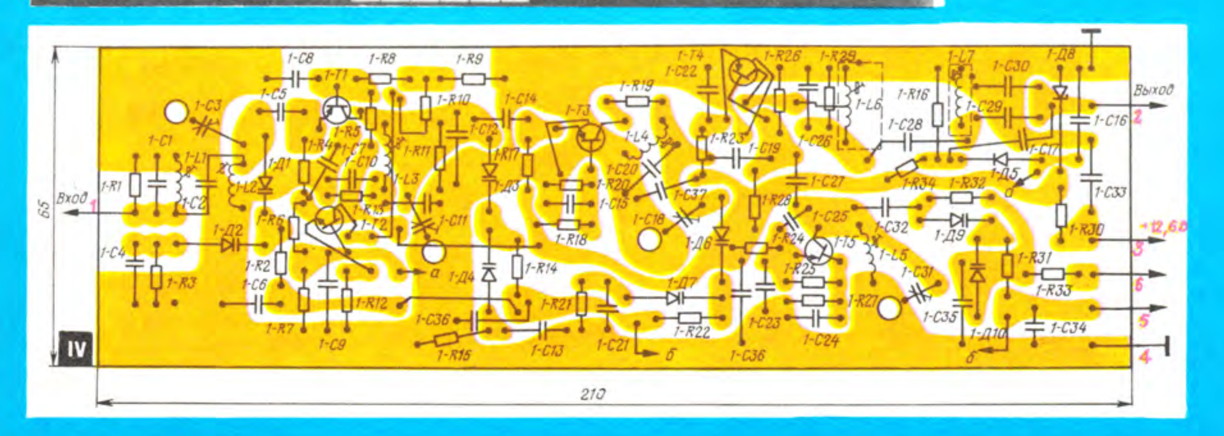


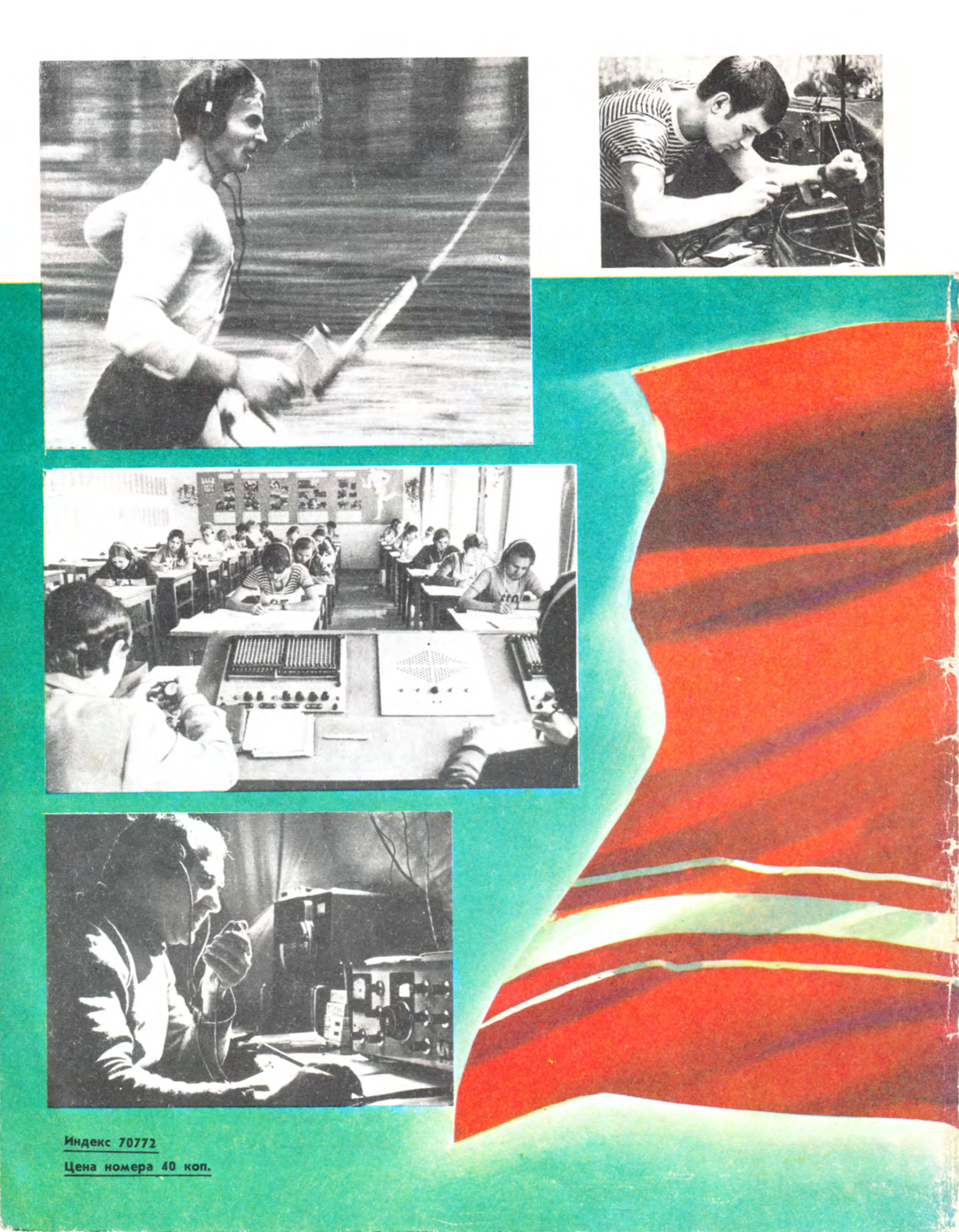
I — ВНЕШНИЙ ВИД ТЬЮНЕРА
II — ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА И СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА ПИТАНИЯ
III — ВИД НА МОНТАЖ ТЬЮНЕРА
IV — ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА И СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА УКВ





Размещение деталей тьюнера в подвале шасси: 1 — разъем 3-Ш1; 2 — автоматический стереодекодер; 3 — разъем 3-Ш3; 4 — катушка 3-L1; 5 — разъем 2-Ш2; 6 — разъем 1-Ш2; 7 — разъем 1-Ш3; 8 — усилитель ПЧ; 9 — УКВ блок; 10 — держатель предохранителя Пр1; 11 — разъем 2-Ш1; 12 — разъем 1-Ш1; 13 — трансформатор питания Тр1; 14 — выключатель питания В2; 15 — блок питания; 16 — лампа Л1; 17 — переключатель программ В1; 18 — светодиод 3-Д13; 19 — плата резисторов блока управления





Индекс 70772

Цена номера 40 коп.